

Desarrollo de bebidas fuente de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores

**Carmen Aida Sabillón Leiva
Diana Luz Sánchez Vásquez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Desarrollo de bebidas fuente de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieras en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Carmen Aida Sabillón Leiva
Diana Luz Sánchez Vásquez

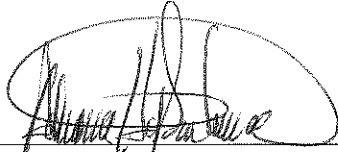
Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Desarrollo de bebidas fuente de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores

Presentado por:

Carmen Aida Sabillón Leiva
Diana Luz Sánchez Vásquez

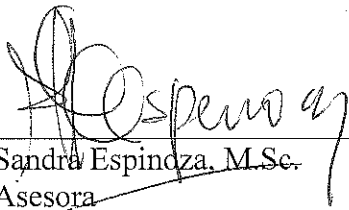
Aprobado:



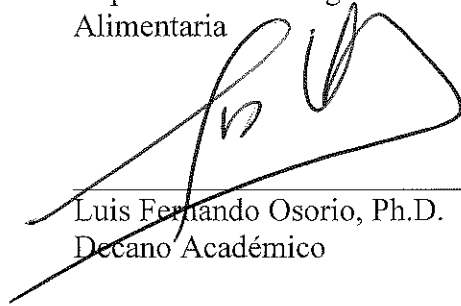
Adriana Hernández, D.S.P.
Asesora Principal



Mayra Márquez González, Ph.D.
Directora
Departamento de Agroindustria
Alimentaria



Sandra Espindza, M.Sc.
Asesora



Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Decano Académico

Desarrollo de bebidas fuente de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores

Carmen Aida Sabillón Leiva
Diana Luz Sánchez Vásquez

Resumen. La malnutrición se debe a carencias, excesos y desequilibrios de nutrientes e ingesta calórica. El objetivo de este estudio fue desarrollar bebidas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de jóvenes y adultos mayores caracterizándolas fisicoquímica y sensorialmente. Se analizó el contenido de hierro y proteína de las bebidas más aceptadas. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar multifactorial 3×2 , siendo los factores evaluados fuente de proteína, de hierro y población objetivo (jóvenes o adultos mayores) y los niveles: proteína aislada de soya (PAS), lactosuero (PLS), perejil y remolacha en ambas poblaciones. Los ingredientes comunes en las bebidas fueron naranja, jamaica y Splenda. Para los tratamientos PAS se encontraron valores de °Brix entre 3.30 y 3.93, pH de 3.52 y 4.07 y densidades entre 1.01 y 1.02 (g/ml) independientemente de la población. Los tratamientos con PLS para jóvenes y adultos mayores presentaron valores °Brix entre 7.1 y 7.76, pH entre 3.54 y 3.75 y densidad entre 1.02 y 1.32 (g/ml). Se identificaron tonalidades rojas y baja luminosidad en todos los tratamientos. Los jóvenes mostraron mayor aceptación por los tratamientos con remolacha independientemente de la fuente proteica. Los adultos mayores aceptaron de igual manera todos los tratamientos, por ello, se seleccionó el tratamiento con perejil para PAS y PLS por su aporte nutricional. Los tratamientos con mayor aceptación se definen según la normativa como fuentes de hierro y proteína. Se recomienda evaluar el efecto nutricional del consumo de estas bebidas.

Palabras clave: Formulación, lactosuero, perejil, proteína aislada de soya, remolacha, valor nutricional.

Abstract. Malnutrition is due to deficiencies, excesses and imbalances of nutrients and caloric intake. The objective of this study was to develop beverages according to the nutritional requirements of young and elderly people and to characterize them in a physicochemical and sensorial way. Iron and protein content of most of the accepted beverages were analyzed. A completely randomized multifactorial 3×2 experimental design was used, with the evaluated factors being a source of protein, iron and target population (young or elderly) and levels: isolated soy protein (PAS), whey (PLS), parsley and beet in both populations. For the PAS treatments, values of °Brix were found between 3.30 and 3.93, a pH of 3.52 and 4.07 and densities between 1.01 and 1.02 (g/ml) regardless of the population. PLS treatments for young and old adults produced °Brix values between 7.1 and 7.76, a pH between 3.54 and 3.75 and density between 1.02 and 1.32 (g/ml). In addition, red tones and low luminosity were found in all of the treatments. Young people adapt better to treatments with beetroot in the formulation independently of the protein source. Older adults accepted all the treatments, therefore, the parsley treatment for PAS and PLS was selected due to its nutritional contribution. According to the regulations, the treatments with greater acceptance are classified as a source of iron and protein. It's recommended to evaluate the nutritional effect of the consumption of these beverages.

Key words: Beetroot, formulation, isolated soy protein, nutritional value, parsley, whey.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figura y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4. CONCLUSIONES.....	32
5. RECOMENDACIONES.....	33
6. LITERATURA CITADA.....	34
7. ANEXOS	42

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURA Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Recomendaciones dietéticas diarias para ambas poblaciones.	4
2. Límites microbiológicos para zumos, néctares, extractos y productos concentrados.	8
3. Descripción de tratamientos con proteína aislada de soya.	8
4. Descripción de tratamientos con lactosuero.	8
5. Formulación de bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.	10
6. Formulación de bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.	11
7. Análisis fisicoquímicos de pH y °Brix de las materias primas.	12
8. Análisis fisicoquímicos de °Brix, pH y densidad de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.	13
9. Análisis de color de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.	15
10. Evaluación sensorial para bebidas con proteína aislada de soya en jóvenes.	17
11. Evaluación sensorial para bebidas con proteína aislada de soya en adultos mayores.	18
12. Composición nutricional de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.	20
13. Recuento microbiológico (UFC/ml) de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores almacenadas por 10 días a 4 °C.	21
14. Análisis fisicoquímicos de °Brix, pH y densidad de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.	23
15. Análisis de color de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores. .	25
16. Evaluación sensorial para bebidas con proteína lactosuero en jóvenes.	27
17. Evaluación sensorial para bebidas con lactosuero en adultos mayores.	28
18. Composición nutricional de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.	30
19. Recuento microbiológico (UFC/ml) de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores almacenadas por 10 días a 4 °C.	31
Figura	Página
1. Flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos.	6

Anexos	Página
1. Consentimiento informado.....	42
2. Boleta de evaluación sensorial para jóvenes.....	43
3. Boleta de evaluación sensorial para adultos mayores.....	44
4. Composición nutricional de las materias primas (en base a 100 gramos).....	45
5. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con remolacha para jóvenes.....	45
6. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con perejil para jóvenes.....	45
7. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con remolacha para jóvenes.....	45
8. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con perejil para jóvenes.....	45
9. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con remolacha para adultos mayores.....	46
10. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con perejil para adultos mayores.....	46
11. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con remolacha para adultos mayores.....	46
12. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con perejil para adultos mayores.....	46
13. Etiqueta nutricional tratamiento soya remolacha para jóvenes.....	47
14. Etiqueta nutricional tratamiento soya perejil para adultos mayores.....	47
15. Etiqueta nutricional tratamiento lactosuero remolacha para jóvenes.....	48
16. Etiqueta nutricional tratamiento lactosuero perejil para adultos mayores.....	48
17. Costos de formulación de la bebida soya con remolacha para jóvenes.....	49
18. Costos de formulación de la bebida de lactosuero con remolacha para jóvenes....	49
19. Costos de formulación de la bebida soya con perejil para adultos mayores.....	49
20. Costos de formulación de la bebida de lactosuero con perejil para adultos mayores.....	50
21. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya remolacha jóvenes.....	50
22. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya perejil jóvenes.....	50
23. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya remolacha adultos mayores.....	51
24. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya perejil adultos mayores.....	51
25. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero remolacha jóvenes....	51
26. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero perejil jóvenes.....	52
27. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero remolacha adultos mayores.....	52
28. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero perejil adultos mayores.....	52

1. INTRODUCCIÓN

La malnutrición afecta a personas de todos los países y edades, pues muchas de ellas no cuentan con recursos necesarios para adquirir alimentos nutritivos, por el contrario los alimentos procesados con altos contenidos en grasas, azúcares y sal son más fáciles de adquirir. Actualmente existen muchos problemas nutricionales, debido a carencias, excesos y desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes (OMS 2018).

La OMS define la adolescencia como un periodo de crecimiento y desarrollo que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y 19 años. Esta es una etapa en la que ocurren múltiples cambios fisiológicos y psicológicos, estos cambios condicionan las necesidades nutricionales, hábitos de alimentación, actividad física y comportamiento. Los hábitos adoptados en esta etapa tienen una repercusión en la vida adulta (OMS 2016).

Los adultos mayores son personas con más de 60 años. En esta etapa la falta de apetito, problemas para tragar, dificultad para comprar, transportar y preparar alimentos nutritivos, afecta el consumo de alimentos, resultando en problemas de malnutrición (Dahl 2017). Esta condición genera problemas como la indigestión, limitada absorción de nutrientes y el desarrollo de enfermedades como: anemia, sarcopenia, neumonía, infecciones, entre otras.

Estudios realizados en comunidades cercanas a la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano detallan problemas nutricionales en ambas poblaciones, jóvenes y adultos mayores. Los primeros se ven afectados principalmente por anemia, obesidad y sobrepeso, deficiencias de hierro, calcio, vitamina C, fibra y energía (Alvarenga Romero 2015). La población de adultos mayores se encontró deficiente de energía, grasa, proteína, hierro, calcio, vitamina A y consumo en exceso de sodio y azúcares (Fuentes Rosales 2015).

Uno de los problemas comunes y de mayor importancia en ambas poblaciones es la anemia por deficiencia de hierro. Ésta es una alteración común que ocurre cuando hay una disminución en la cantidad de glóbulos rojos y hemoglobina presentes en la sangre. Las pérdidas microscópicas diarias de este mineral pueden deberse a problemas fisiológicos, sumándole a esto las dietas carentes de micronutrientes que consumen ambas poblaciones (NIH 2012).

Alvarenga Romero y Fuentes Rosales (2015) resaltan las deficiencias en el consumo de proteína. Este es un macronutriente importante en la dieta ya que forma parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones y piel). Además, desempeña funciones metabólicas y también participa en procesos de asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y grasa en la sangre (González *et al.* 2007).

Estudios preliminares recomiendan desarrollar alimentos que cumplan los requerimientos de hierro y proteína en estas poblaciones, enfatizando la importancia del consumo de productos lácteos y frutas (Alvarenga Romero; Fuentes Rosales 2015). Es por eso que la investigación tiene como propósito desarrollar bebidas a base de frutas y vegetales con suero lácteo o con proteína aislada de soya dirigidas a poblaciones jóvenes y de adultos mayores. Siendo una alternativa para mejorar su estado nutricional, además de utilizar residuos agroindustriales como el suero lácteo. Se utiliza la proteína de soya, como una opción para aquellas personas (jóvenes y adultos mayores) que por intolerancia a la lactosa no pudieran consumir la bebida con suero lácteo.

El suero de la leche es un producto lácteo que se obtiene a partir de la fabricación de quesos, contiene más del 50% de los sólidos de la leche, entre ellos proteínas, lactosa, minerales y vitaminas. Es un producto muy usado ya que ayuda a mejorar la solubilidad, viscosidad y estabilidad de las bebidas (Hernández Rojas y Vélez Ruíz 2014).

La proteína aislada de soya es una forma altamente refinada de proteína con un contenido proteico mínimo del 90%. Se elabora a partir de harina de soya desgrasada, a la que se le elimina la mayor parte de sus componentes no-proteicos, grasas y carbohidratos. Tiene un sabor neutral, permite mejorar la textura e incrementar el valor nutricional de los productos con los que se combina (Vanegas *et al.* 2009).

Las frutas y vegetales son productos ricos en azúcares, agua, vitaminas y minerales, pobres en proteína y lípidos (Cámara *et al.* 2008). La naranja, remolacha, jamaica y perejil destacan por su aporte de micronutrientes, entre ellos la vitamina A, complejo B, C y minerales como el hierro, magnesio, calcio y potasio (INCAP y OPS 2012).

Basado en lo anterior se establecieron los siguientes objetivos del estudio:

- Caracterizar las propiedades físico-químicas de las bebidas desarrolladas para cada población.
- Determinar las bebidas con mejor aceptación sensorial.
- Cuantificar el aporte de hierro y proteína de las bebidas con mejor aceptación sensorial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio.

El desarrollo de las bebidas tuvo lugar en las instalaciones de la Planta de Innovación de Alimentos (PIA), en donde también se realizaron las mediciones de pH y grados Brix. En el Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ) se llevaron a cabo las mediciones de color, densidad, hierro y proteína. Los análisis microbiológicos de cada tratamiento se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos (LMAZ). El etiquetado nutricional se efectuó en el Laboratorio de Nutrición Humana (LNHZ). El análisis sensorial para jóvenes se realizó en el centro estudiantil Smith Falck. Las instalaciones mencionadas anteriormente se encuentran en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, localizada en el Km. 30, carretera hacia Danlí, departamento de Francisco Morazán, Honduras. El análisis sensorial para los adultos mayores se llevó a cabo en el Centro de Salud de la aldea El Jicarito (municipio San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras) y en el asilo de ancianos Hilos de Plata de la ciudad de Tegucigalpa (Distrito Central, Honduras).

Materia prima.

Se utilizaron frutas y vegetales, naranja (*Citrus sinensis*) variedad Valencia, remolacha (*Beta vulgaris*) variedad Detroit, perejil (*Petroselinum crispum*) variedad Mos Curled 2-Petra y flores de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) de la marca comercial Del Bosque, Splenda (edulcorante) y agua purificada. El suero dulce de queso fresco fue adquirido de la planta de Lácteos de Zamorano y la proteína aislada de soya (CLARISOY 170) fue proporcionada por Archer Daniels Midland Company (ADM).

La Splenda tiene como base la Sucralosa, éste es un ingrediente no calórico, con un poder edulcorante entre 500-650 en comparación con la sacarosa, al tener una estructura similar al azúcar de mesa es soluble en agua, estable en medios ácidos y mantiene sus características cuando es sometida a tratamientos térmicos (Cabezas y Campos 2015). El suero lácteo utilizado en las formulaciones fue el dulce, seleccionado porque contiene 0.9-1.4% de contenido proteico en comparación al suero ácido que contiene 0.7-1.2% de proteína (Callejas *et al.* 2012).

El estudio se realizó en cinco fases explicadas a continuación y que fueron replicadas en ambas poblaciones (jóvenes y adultos mayores).

Fase 1. Pruebas preliminares.

Para definir el proceso de elaboración y formulación de los tratamientos se realizó una serie de pruebas preliminares. La metodología consistió en prueba y error evaluando diferentes cantidades de cada materia prima, hasta obtener las formulaciones con mejor aporte nutricional para cada bebida. Este se estimó usando las tablas de composición de alimentos (INCAP y OPS 2012; Mazzei y Puchulu 1995) y comparando los resultados con las recomendaciones dietéticas de la población objetivo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Recomendaciones dietéticas diarias para ambas poblaciones.

Nutriente	Unidades	Jóvenes	Adultos mayores
		RDD	RDD
Energía	Kilocalorías	2100	2100
Proteína	Gramos	58	66
Carbohidratos	Gramos	275-350	275-350
Fibra dietética	Gramos	12-24	12-24
Vitamina A	Microgramos	675	700
Vitamina C	Miligramos	58	70
Calcio	Miligramos	1200	1200
Hierro	Miligramos	12	8
Sodio	Miligramos	2000	1000

Fuente: (INCAP. 2012)

RDD: Recomendaciones Dietéticas Diarias.

Flujo de proceso.

En la Figura 1 se muestra el flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos.

Recepción de materias primas. Se recibieron las materias primas (naranja, remolacha, perejil y jamaica), tomando en consideración los parámetros de calidad establecidos para cada una:

Naranjas. Las naranjas fueron seleccionadas de acuerdo a la norma para la naranja categoría I, establecida por el Codex Alimentarius: enteras, sanas, limpias, exentas de daños por plagas o enfermedades, defectos leves de forma y coloración. Además deben haber alcanzado el grado apropiado de desarrollo y madurez teniendo en cuenta las características de la variedad (Codex Alimentarius 2004).

Remolacha. Se utilizaron remolachas Clase I, de acuerdo a los estándares de calidad para vegetales y tubérculos dictados por UNECE (United Nations Economic Commission for Europe): de buena calidad, característicos de la variedad y con permisión de pequeños defectos leves de: forma, coloración de piel, hematomas, daños removibles y pequeñas grietas cicatrizadas. Sin requerimientos específicos sobre tamaño (UNECE 2017).

Perejil. Los parámetros de calidad para el perejil se determinaron de acuerdo a los estándares de calidad para perejil establecidos por USDA (United States Department of

Agriculture): el perejil debe mantener las características propias de la variedad, color verde, libre de daños, sin hojas amarillas o descoloridas, sin marchitamiento, limpio y libre de todo material extraño, enfermedad o insecto, con una tolerancia del 5% (USDA 2007).

Jamaica. Las flores de jamaica secas se seleccionaron en base a las especificaciones de calidad dictados por la norma mexicana en donde se detalla que el producto debe tener un color y olor característico de la variedad, estar limpio y libre de materias extrañas (Secretaría de Economía 2010).

Lavado y desinfectado. Las materias primas se sometieron a un proceso de eliminación de materia orgánica, polvo u otros contaminantes presentes, haciendo uso de agua potable. Posterior al lavado se realizó la desinfección para el control de microorganismos, usando una solución de agua y cloro a 20 ppm (García *et al.* 2017).

Pelado. Se removió la epidermis de cada una en caso de ser necesario (naranjas y remolacha) y de igual manera se eliminaron las partes que no se utilizaron para la elaboración de las bebidas (tallos y hojas).

Trozado. Se realizaron cortes en la remolacha con medidas de 1 cm de alto, 1 cm largo y 2 cm ancho, el perejil fue cortado en partes de 2 cm, para optimizar la extracción de los jugos.

Obtención de zumo, extractos e infusión. Los trozos obtenidos se sometieron a un proceso de extracción utilizando una licuadora Oster®. Para la obtención del extracto de remolacha y perejil se utilizó una relación 1:1, es decir por cada 100 g de producto se utilizaron 100 ml de agua, con un tiempo de licuado de 47 seg para remolacha y 40 seg para perejil. En el caso de las flores de jamaica se utilizó una relación 1:20 (por cada 100 g de producto se agregaron 2000 ml de agua, siguiendo las recomendaciones de preparación del producto), luego se llevó a ebullición por un tiempo estimado de 7 minutos, utilizando una estufa marca Voltech®. El jugo de naranja fue extraído utilizando un extractor de jugo Waring PCJ201 .

Mezclado. Se tomaron medidas de cada jugo de acuerdo a las formulaciones ya establecidas en las pruebas preliminares. Finalmente se mezclaron y se les agregó la proteína de soya o suero lácteo, según el tratamiento y Splenda como edulcorante.

Pasteurizado. Cada bebida se sometió a un tratamiento térmico de 75 °C, durante 90 segundos, este tratamiento aseguró la inocuidad y mantuvo las características sensoriales de los jugos (Villareal *et al.* 2013).

Envasado. Luego de su pasteurización, se envasó cada bebida en recipientes previamente lavados y desinfectados.

Almacenado. Finalmente cada bebida se almacenó en cuartos de refrigeración a temperaturas de 0-4 °C.

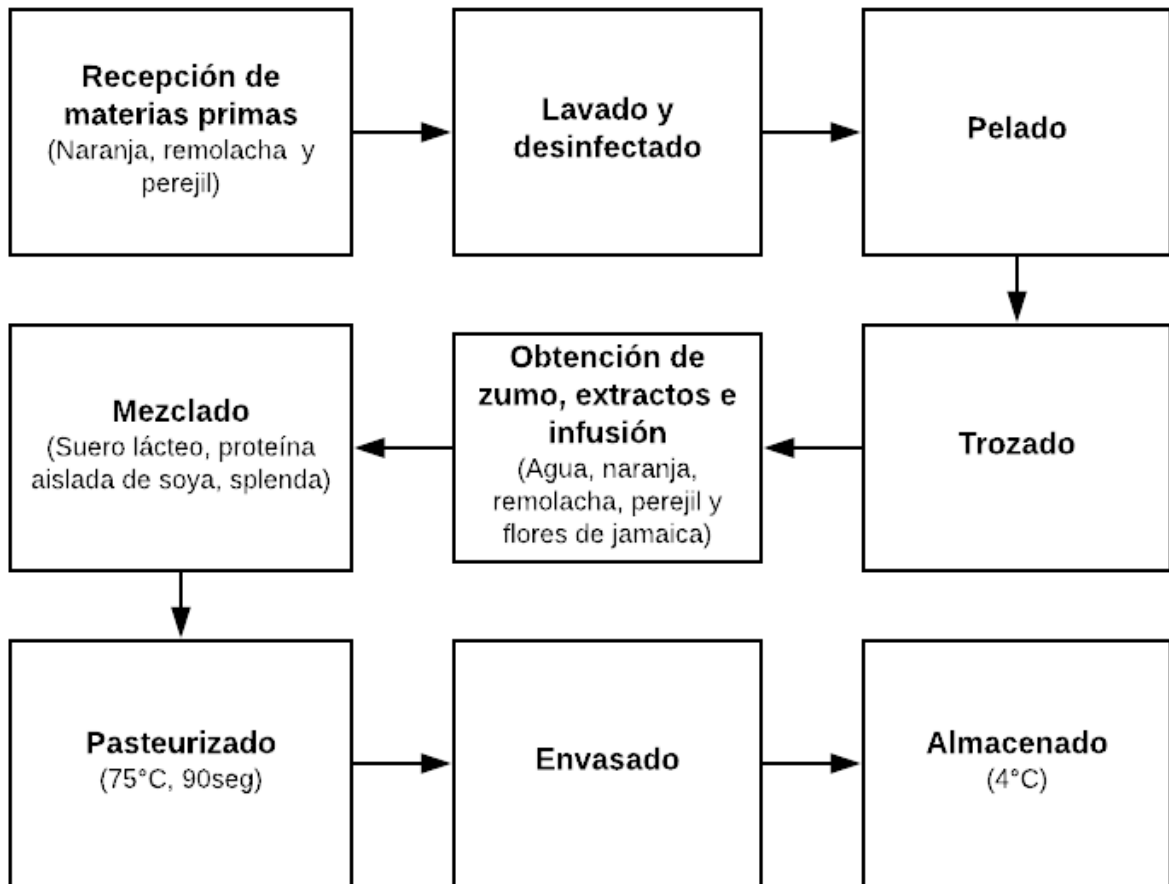


Figura 1. Flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos.
Adaptado de (Mora 2015)

Fase 2. Caracterización fisicoquímica de las bebidas.

Grados Brix. Se realizó el análisis para las materias primas y bebidas finales utilizando el refractómetro digital ATAGO® N-4E, previamente calibrado. Para el análisis se siguió la metodología descrita por la Norma Técnica Mexicana (2012).

pH. Se realizó el análisis para las materias primas y bebidas finales. Se determinó utilizando el potenciómetro Large Display ATC pH Pen, previamente calibrado y siguiendo la metodología descrita por la Norma Técnica Mexicana (1978).

Densidad. Se midió la densidad de las bebidas utilizando un matraz de aforo de 10ml y una balanza analítica OHAUS®. La metodología consistió en medir la masa a un volumen de 10ml, siguiendo la definición del concepto de densidad de la OIML (2011). Se calculó según la ecuación [1].

$$\text{Densidad } (\rho) = \frac{\text{masa (g)}}{\text{volumen (ml)}} \quad [1]$$

Color. Los análisis de color se realizaron mediante la metodología AN 1018.00. Se utilizó el colorímetro Colorflex Hunter Lab, el cual mide el color utilizando escalas L*, a*, b. La coordenada L (luminosidad) donde 0 es negro y 100 es blanco; a (Rojo-verde) resultando valores positivos para rojo y negativos para verde y 0 como neutro; b (amarillo-azul) con valores positivos para amarillo, negativos para azul y 0 como valor neutro (Rettig y Hen 2014).

Fase 3. Análisis sensorial.

Bebidas para jóvenes. El análisis sensorial se llevó a cabo con estudiantes de primer año de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. A cada participante se le informó sobre el estudio y se le brindó un consentimiento informado para confirmar su participación voluntaria en el análisis sensorial. Se realizó una prueba de aceptación utilizando una escala hedónica de nueve puntos, siendo 1 el valor para indicar disgusto extremo, 5 no gusta ni disgusta y 9 me gusta extremadamente. Se evaluaron atributos de apariencia, color, olor, sabor, acidez, dulzura y aceptación general. Se entregaron dos grupos de bebidas en uno los tratamientos con suero lácteo y otro set con las bebidas con proteína aislada de soya, los cuales fueron evaluados de manera independiente.

Bebidas para adultos mayores. El análisis sensorial se llevó con personas mayores de 60 años. Se realizó una prueba de aceptación utilizando una escala hedónica de tres puntos, siendo 1 el valor para indicar disgusto, 2 no gusta ni disgusta y 3 me gusta. A través del análisis sensorial se evaluaron atributos de apariencia, color, olor, sabor, dulzura y aceptación general. Se entregaron dos grupos de bebidas en uno los tratamientos con suero lácteo y otro set con las bebidas con proteína aislada de soya, los cuales fueron evaluados de manera independiente.

Fase 4. Composición nutricional.

Para determinar la composición nutricional de los tratamientos que mostraron ser los más aceptados sensorialmente por cada población meta se realizaron análisis químicos de hierro y proteína mediante la metodología AOAC 985.35 y AOAC 2001-11, respectivamente. El resto de componentes nutricionales fueron cuantificados de manera teórica acorde utilizando las tablas de composición nutricional (INCAP y OPS 2012; Mazzei y Puchulu 1995). Con los valores cuantificados se realizaron las etiquetas nutricionales de cada tratamiento siguiendo la normativa para etiquetado nutricional de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 2010).

Fase 5. Calidad microbiológica.

Se analizó la calidad microbiológica de las bebidas con mejor aceptación sensorial para cada población, evaluando la presencia de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales, hongos y levaduras de acuerdo a los métodos y límites microbiológicos establecidos por la norma peruana para alimentos y bebidas de consumo humano (INACAL 2014). Todos los análisis se llevaron a cabo con una dilución (10^1), mediante el método vaciado en placa, utilizando el medio de cultivo Agar Bilis Rojo Violeta (ABRV) para coliformes totales,

Agar Cuenta Estándar (ACE) para mesófilos aerobios y Agar Papa Dextrosa Acidificado (APDA) para hongos y levaduras.

Se realizaron tres repeticiones de cada análisis durante los días 0, 5 y 10, manteniendo las bebidas en temperaturas de refrigeración (4 °C), tomando como referencia los tiempos evaluados por Villareal *et al.*(2013).

Cuadro 2. Límites microbiológicos para zumos, néctares, extractos y productos concentrados.

Microorganismo	n	c	Límite por ml	
			m	M
Mesófilos aerobios	5	2	10 UFC/ml	10 ² UFC/ml
Coliformes totales	5	0	<2 UFC/ml	-
Hongos y levaduras	5	2	1 UFC/ml	10 UFC/ml

Fuente: (INACAL 2014)

n: número de muestras examinadas en un lote, c: número máximo permitido de unidades de muestra defectuosas o marginalmente aceptables, m: límite microbiológico, M: límite microbiológico que para un plan de tres clases separa la calidad marginalmente aceptable de la rechazable, UFC: Unidades Formadoras de Colonia

Diseño experimental.

Se utilizó un diseño experimental Complemente al Azar multifactorial 3 × 2. Los factores evaluados fueron: fuente de proteína, fuente de hierro y población objetivo, siendo los niveles respectivos; proteína de soya, lactosuero, remolacha y perejil para jóvenes o adultos mayores. A partir de los dos tratamientos para cada fuente de proteína se seleccionó el tratamiento con mejor aceptación sensorial, a fin de ofrecer dos alternativas para cada población.

Cuadro 3. Descripción de tratamientos con proteína aislada de soya.

Población objetivo	Tratamiento	Descripción
Jóvenes	SRJ	Soya remolacha jóvenes
	SPJ	Soya perejil jóvenes
Adultos mayores	SRA	Soya remolacha adultos mayores
	SPA	Soya perejil adultos mayores

Cuadro 4. Descripción de tratamientos con lactosuero.

Población objetivo	Tratamiento	Descripción
Jóvenes	LRJ	Lactosuero remolacha jóvenes
	LPJ	Lactosuero perejil jóvenes
Adultos mayores	LRA	Lactosuero remolacha adultos mayores
	LPA	Lactosuero perejil adultos mayores

Análisis estadístico.

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) y una separación de medias Duncan para determinar si existían diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. Además, se realizó un análisis de correlación, con el fin de analizar cómo se relacionaron los atributos sensoriales con la aceptación general de cada bebida. El grado de significancia fue de 95% ($P < 0.05$). La información se evaluó mediante el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.4 ®.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas preliminares.

Se formularon dos bebidas con proteína aislada de soya (CLARISOY 170) y dos con lactosuero para ambas poblaciones, variando en ellas la fuente de hierro (remolacha y perejil). Cada formulación (Cuadro 5 y 6) se determinó según los requerimientos nutricionales de cada población, jóvenes y adultos mayores.

Cuadro 5. Formulación de bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.

Ingrediente	Jóvenes (%)		Adultos mayores (%)	
	SRJ	SPJ	SRA	SPA
Proteína aislada de soya (CLARISOY 170)	1.93	1.88	2.02	2.01
Agua	58.00	55.58	53.22	54.63
Zumo de naranja	19.33	18.69	26.71	20.06
Extracto de remolacha	15.47	-	6.10	-
Extracto de perejil	-	12.14	-	9.12
Infusión de flor de jamaica	4.77	11.21	11.45	13.68
Splenda	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

SRJ: Soya remolacha jóvenes.

SPJ: Soya perejil jóvenes.

SRA: Soya remolacha adultos mayores.

SPA: Soya perejil adultos mayores.

Cuadro 6. Formulación de bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.

Ingrediente	Jóvenes (%)		Adultos mayores (%)	
	LRJ	LPJ	LRA	LPA
Suero lácteo	64.74	57.14	55.22	54.23
Zumo de naranja	15.79	14.29	23.06	22.60
Extracto de remolacha	13.68	-	7.38	-
Extracto de perejil	-	9.52	-	9.07
Infusión de flor de jamaica	5.26	18.57	13.84	13.60
Splenda	0.53	0.48	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

LRJ: Lactosuero remolacha jóvenes.

LPJ: Lactosuero perejil jóvenes.

LRA: Lactosuero remolacha adultos mayores.

LPA: Lactosuero perejil adultos mayores.

Caracterización química de las materias primas.

En el Cuadro 7 se reportan los valores de pH y °Brix encontrados en el zumo de naranja. Los resultados obtenidos se asemejan a lo reportado por Durán y Villa (2013). Ambos evaluaron diferentes parámetros de calidad de la naranja variedad Valencia, indicando valores promedio de 3.7 y 10.7 para pH y °Brix, respectivamente.

El extracto de remolacha tuvo valores promedio de 5.3 para pH y 4.7 °Brix (Cuadro 7). Armijos (2015) reportó un pH de 6.02 y Almache (2013) encontró °Brix de 8.6. La variación de los parámetros podría deberse a que en este estudio se utilizó agua para la extracción, mientras que los valores reportados en literatura fueron para zumo de remolacha (sin adición de agua).

Pilco (2012), realizó una bebida a base de apio y perejil en donde caracterizó la tintura de perejil. Se reportaron valores de 6.2 para pH, muy similar a lo encontrado en este estudio (Cuadro 7). Acorde con la base de datos de e-Lab (2018), el perejil tiene °Brix en rangos de 4-8, los valores encontrados son cercanos al rango que se reporta en literatura.

El pH encontrado en la infusión de jamaica fue de 1.51 mientras que los valores para °Brix fueron de 3.41 (Cuadro 7). Salinas *et al.* (2012) mencionan que el pH de extractos acuosos de cálices de diferentes variedades de flor de Jamaica varía en el rango de 0.05 a 2.64. Para °Brix encontraron valores de 0.8. Ambos resultados fueron para extractos de jamaica en los que se utilizó una relación 1:80 (100 g de flores con adición de 80 ml de agua). Por lo anterior se deduce que ambos parámetros están influenciados por la relación flores: agua que se utilizó en la infusión.

En el Cuadro 7 se encuentran los valores para pH y °Brix del suero dulce de queso fresco, siendo estos de 6.2 y 6.9, respectivamente. Los resultados encontrados concuerdan por lo establecido por Callejas *et al.* (2012), quien realizó una caracterización fisicoquímica y reportó valores de pH mayores a 6 y 7.1 °Brix para este tipo de suero.

Cuadro 7. Análisis fisicoquímicos de pH y °Brix de las materias primas.

Materia prima	pH	CV (%)	°Brix	CV (%)
	Media±D.E		Media±D.E	
Zumo de naranja	3.13 ± 0.31	9.90	10.37 ± 0.12	1.15
Extracto de remolacha	5.36 ± 0.45	8.39	4.62 ± 0.50	10.85
Extracto de perejil	5.00 ± 0.33	6.69	3.90 ± 0.36	9.25
Infusión de flor de jamaica	1.51 ± 0.12	7.64	3.41 ± 0.36	10.46
Suero dulce de queso fresco	6.20 ± 0.20	3.23	6.94 ± 0.24	3.43
Proteína aislada de soya (CLARISOY 170)	7.00 ± 0.00	0.00	18.00 ± 0.00	0.00
Splenda	6.02 ± 0.00	0.00	42.10 ± 0.00	0.00

D.E: Desviación estándar.

CV (%): Coeficiente de variación.

Bebidas con proteína aislada de soya.

Análisis físicos químicos. Los resultados de las características fisicoquímicas se presentan en el Cuadro 8.

°Brix. Los °Brix de los tratamientos (SRJ y SPJ) para la población de jóvenes, se mantuvieron entre valores de 3.6 y 3.9, no se encontraron diferencias significativas. En ambos tratamientos se utilizó zumo de naranja, el cual tiene una mayor concentración de °Brix (10.37) comparado con el resto de materias primas, lo cual influyó en el valor de °Brix encontrados en los tratamientos, también se utilizó agua pura (caracterizada por no tener sólidos solubles), lo cual tuvo efecto en los valores bajos reportados en estas bebidas.

Se encontraron diferencias significativas en la concentración de °Brix entre los tratamientos (SRA y SPA) de la población de adultos mayores. El valor más alto se observó en el tratamiento SRA, siendo este de 3.86, lo cual se debe a que el zumo de naranja se encuentra en mayor cantidad y presenta mayor valor de °Brix en comparación al tratamiento SPA.

Getu y Tola (2017), optimizaron el proceso de elaboración de una bebida de soya, mango y sucralosa en la cual encontraron una concentración de °Brix en un rango de 2.3 a 5.4. De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 2008) para bebidas de frutas y vegetales, las concentraciones de °Brix de este tipo de bebidas deberán ser proporcionales al aporte que cada materia prima tenga en la matriz evaluada.

pH. No se encontraron diferencias significativas de pH en los tratamientos SRJ y SPJ, siendo los valores de 4.07 y 3.77. Los tratamientos SRA y SPA no mostraron diferencias significativas para este parámetro, sin embargo, los valores de pH encontrados son de 3.62 y 3.52, respectivamente.

Estos hallazgos pueden atribuirse a la acidez aportada por la infusión de flor de jamaica en los tratamientos, ya que es la materia prima que presenta el menor valor de pH. Según

Sayago y Goñi (2010), la acidez de los extractos de Jamaica está relacionada con la cantidad de ácidos orgánicos presentes, siendo el ácido succínico y acético los de mayor proporción. Los tratamientos en mención cumplen con los valores de pH dictados por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 2008) para bebidas y néctares de frutas, el cuál no debería ser mayor a 4.5. Acorde a Vanegas *et al.* (2009) las bebidas de soya se vuelven ácidas cuando son mezcladas con extractos de frutas. Esto se debe a que los ácidos orgánicos, azúcares y compuestos fenólicos son las moléculas de mayor presencia en los jugos de frutas (Correa y Rivera 2018).

Densidad. La densidad de los tratamientos SRJ y SPJ de jóvenes no presentó diferencias significativas siendo estos entre 1 y 1.02 g/ml. Los tratamientos SRA y SPA para la población de adultos no mostraron diferencias significativas, encontrándose valores de 1.02 y 1.01 g/ml.

Díaz (2014) señala que las bebidas con adición de azúcar tienden a ser más densas en comparación a las bebidas con edulcorantes artificiales, se destaca que no existe relación entre la densidad y la cantidad de fruta o verdura añadida. Además, su estudio reporta rangos en la densidad desde 1-1.8 g/ml para zumos, néctares y refrescos de fruta, similar a lo encontrado en los tratamientos.

Cuadro 8. Análisis fisicoquímicos de °Brix, pH y densidad de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.

Análisis	Jóvenes		CV(%)	Adultos mayores		CV(%)
	SRJ	SPJ		SRA	SPA	
	(Media±D.E)			(Media±D.E)		
°Brix	3.93 ± 0.42 ^a	3.61 ± 0.74 ^a	11.74	3.86 ± 0.89 ^a	3.30 ± 1.07 ^b	3.86
pH	4.07 ± 0.74 ^a	3.77 ± 0.66 ^a	6.61	3.62 ± 0.34 ^a	3.52 ± 0.00 ^a	2.19
Densidad (g/ml)	1.01 ± 0.01 ^a	1.02 ± 0.00 ^a	0.45	1.02 ± 0.00 ^a	1.01 ± 0.00 ^a	0.50

^a ^b: Medias con letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los tratamientos para cada población (P<0.05).

SRJ: Soya remolacha jóvenes.

SPJ: Soya perejil jóvenes.

SRA: Soya remolacha adultos mayores.

SPA: Soya perejil adultos mayores.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Análisis de color.

El color es un atributo sensorial de los alimentos que condicionan la preferencia de los consumidores hacia un producto alimenticio (Rettig y Hen 2014). Según Bello (2006) la coloración de los alimentos está dada por la presencia de pigmentos o colorantes naturales. Los resultados del análisis de color se presentan en el Cuadro 9.

Luminosidad. En términos de luminosidad no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRJ y SPJ reportándose valores de 26.89 y 38.24, respectivamente. Para los tratamientos SRA y SPA no se encontraron diferencias significativas, con valores de 14.83 y 14.07, respectivamente.

Los valores encontrados son cercanos a cero, indicando mayor opacidad o coloraciones oscuras en las bebidas, influenciada por los pigmentos aportados por la remolacha y jamaica. Hinojosa y Cruz (2015) señalan que los pigmentos de la remolacha y jamaica se caracterizan por ser de un color rojo oscuro, razón por la cual todos los tratamientos tienen valores bajos según la escala.

Valor a*. Para este valor, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRJ y SPJ, reportándose valores de 21.47 para SRJ y 8.40 para SPJ. En cuanto a los tratamientos SRA y SPA no se encontraron diferencias significativas con valores de 29.43 y 27.77, respectivamente.

Los valores positivos en esta escala indican colores rojos mientras que los valores negativos son para tonalidades verdes. Los tratamientos con valores más altos fueron los que contenían remolacha en su formulación, mientras que los valores más bajos fueron para las bebidas con adición de perejil. Sin embargo, todos los tratamientos presentaron coloración roja debido a la presencia de antocianinas y betalaínas que son pigmentos responsables de la gama de colores que van desde el rojo hasta el azul, dependiendo del pH en que se encuentren, si este es ácido como lo fue en todas las bebidas se genera una coloración roja (Garzón 2008).

Valor b*. Se observaron diferencias significativas con valores de 12.74 y 5.93 para los tratamientos SRJ y SPJ, respectivamente. Los tratamientos SRA y SPA no mostraron diferencias significativas con valores de 14.93 y 12.98, respectivamente.

Los valores positivos en esta escala indican colores amarillos mientras que los valores negativos son para tonalidades azules. En todos los tratamientos se observó la predominancia de las tonalidades rojas, sin embargo, la adición del zumo de naranja pudo aportar carotenoides, por lo que se observaron valores positivos en la escala para todos los tratamientos. Estos pigmentos varían desde un color amarillo hasta un rojo intenso, en los cítricos específicamente predomina la luteína, responsable de otorgar el color amarillo característico de los mismos (García 2016).

Los diferentes pigmentos responsables de la coloración en las bebidas (antocianinas, betalaínas y carotenoides), son también compuestos bioactivos. Cárdenas *et al.* (2014), realizaron una revisión bibliográfica de estos en diferentes frutas, en esta encontraron que los fotoquímicos más comunes son las vitaminas (C y E), carotenoides y compuestos fenólicos (antocianinas y betalaínas). A estos se les ha atribuido beneficios como capacidad antioxidante, reducción del riesgo de desarrollar cáncer, alzhéimer, parkinson, entre otros.

Cuadro 9. Análisis de color de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.

Variable	Jóvenes		CV(%)	Adultos mayores		CV(%)
	SRJ	SPJ		SRA	SPA	
	(Media±D.E)			(Media±D.E)		
L	26.89±1.49 ^a	38.24±4.21 ^a	12.21	14.83±1.36 ^a	14.07±1.62 ^a	2.84
a*	21.47±2.29 ^a	8.40±1.59 ^b	4.58	29.43±3.78 ^a	27.77±1.68 ^a	5.22
b*	12.74±0.23 ^a	5.93±1.38 ^b	12.30	14.93±0.72 ^a	12.98±2.27 ^a	13.91

^{a b}: Medias con letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los tratamientos para cada población (P<0.05).

SR: Soya remolacha jóvenes.

SP: Soya perejil jóvenes.

SRA: Soya remolacha adultos mayores.

SPA: Soya perejil adultos mayores.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Análisis sensorial.

Población de jóvenes. Se evaluaron los atributos de apariencia, color, olor, sabor, acidez, dulzura y aceptación general con una escala hedónica de nueve puntos, en donde 1 significa me disgusta extremadamente, 5 ni me gusta ni me disgusta y 9 me gusta extremadamente. El análisis se realizó con una población de 63 jóvenes con edad promedio de 17 años. Los resultados de los atributos evaluados se presentan en el Cuadro 10.

Apariencia. Los resultados para este atributo muestran que hay diferencias significativas entre los tratamientos, siendo SRJ evaluado como “me gusta moderadamente” y SPJ como “me gusta poco”. Según Flores (2015) la apariencia se ve afectada por el color, indicando que una mayor aceptación del color se traduce a una mejor evaluación de la apariencia, en este caso el tratamiento SRJ presentó una coloración más roja con tonalidades oscuras en comparación a SPJ, teniendo esta la mejor evaluación en cuanto a apariencia y color.

Color. Para este atributo se reportan diferencias significativas entre los tratamientos SRJ y SPJ, obteniendo valoraciones de “me gusta moderadamente” y “me gusta poco”, respectivamente. Ardila y García (2015) señalan en su estudio que hay una tendencia mayoritaria del gusto de los panelistas por bebidas con colores rojos, confirmándose así la evaluación obtenida en el tratamiento SRJ, el cual presentó tonalidades más rojas en el análisis de color en comparación al tratamiento SPJ.

Olor. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRJ y SPJ evaluados como “me gusta poco” y “ni me gusta ni me disgusta”, respectivamente. Hernández (2005) señala que las sensaciones percibidas mediante el sentido del olfato pueden ser agradables o desagradables de acuerdo a las experiencias del individuo, razón por la cual, la evaluación del tratamiento SPJ fue menor, pues la experiencia de los panelistas con bebidas en las que

se adiciona perejil es menos frecuente ya que esta hierba generalmente se adiciona a otro tipo de alimentos como ensaladas y muy poco en bebidas.

Sabor. Los panelistas mostraron mayor afinidad por el tratamiento SRJ, que fue evaluado como “me gusta poco” mientras que el tratamiento SPJ se evaluó como “ni me gusta, ni me disgusta” con diferencias significativas entre sí. Las bajas puntuaciones para ambos tratamientos se deben a que la proteína de soya genera sabores residuales desagradables. Las notaciones de “sabor afrijolado” son propias de esta y son transmitidas a los alimentos que la contienen (Childs *et al.* 2007).

Acidez. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a este atributo, el tratamiento SRJ fue evaluado como “me gusta poco” y el tratamiento SPJ como “ni me gusta ni me disgusta”. Vera (2008) señala que la acidez es uno de los gustos básicos detectados por las papilas gustativas, los ácidos orgánicos contenidos en una matriz reaccionan con la lengua dando esta sensación. Los panelistas no encontraron diferencias entre los tratamientos pues la única variación en las formulaciones es la remolacha y el perejil, siendo el resto de materias primas iguales, dándole un perfil de acidez similar a los tratamientos.

Dulzura. No se obtuvieron diferencias significativas para este atributo, el tratamiento SRJ obtuvo una calificación de “me gusta poco” y el tratamiento SPJ como “ni me gusta ni me disgusta”. Garzón (2015) confirma que los colores rojo y naranja en un alimento tienen una asociación positiva con el dulzor, el tratamiento SRJ presentó una coloración más roja por lo que obtuvo una media más alta en cuanto a dulzura, sin embargo, no fueron estadísticamente diferentes pues a ambos tratamientos se les agregó edulcorante a manera que las diferencias sensoriales entre ambos no fueran abismales.

Aceptación general. El tratamiento SRJ obtuvo una calificación de “Me gusta moderadamente” y el tratamiento SPJ “no me gusta, ni me disgusta”, siendo ambos estadísticamente diferentes. Todos los atributos obtuvieron una media más alta en el tratamiento SRJ, influenciando todos ellos de manera positiva en la aceptación general del mismo.

Cuadro 10. Evaluación sensorial para bebidas con proteína aislada de soya en jóvenes.

Atributo*	SRJ	SPJ	CV (%)
	Media±D.E	Media±D.E	
Apariencia	6.89 ± 1.51 ^a	5.84 ± 1.90 ^b	27.61
Color	7.34 ± 1.48 ^a	6.16 ± 1.94 ^b	24.73
Olor	6.10 ± 1.54 ^a	5.38 ± 2.06 ^b	29.43
Sabor	5.92 ± 1.67 ^a	5.29 ± 1.94 ^b	30.74
Acidez	6.27 ± 1.92 ^a	5.98 ± 1.92 ^a	30.45
Dulzura	6.27 ± 1.87 ^a	5.75 ± 2.00 ^a	30.95
Aceptación general	6.54 ± 1.76 ^a	5.89 ± 1.81 ^b	27.97

^a ^b: Medias con letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05).

* Escala hedónica (1-9) en donde, 1 me disgusta extremadamente, 5 ni me gusta ni me disgusta, 9 me gusta extremadamente.

SRJ: Soya remolacha jóvenes.

SPJ: Soya perejil jóvenes.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Población de adultos mayores.

Se realizó la evaluación sensorial de los tratamientos con un total de 75 personas mayores con edad promedio de 69 años. Cada atributo fue evaluado con una escala hedónica de tres puntos, en la cual 1 “no me gusta”, 2 “no me gusta ni me disgusta” y 3 “me gusta”. Los resultados de los atributos evaluados se presentan en el Cuadro 11.

Apariencia. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos SRA y SPA, ambos obtuvieron una calificación de “me gusta”. Los adultos mayores no percibieron diferencias en la apariencia de las bebidas, concordando este resultado con lo descrito por Sánchez y Pérez (2008), quienes afirman que la percepción de los adultos mayores va disminuyendo con la edad, esto les impide poder interpretar y reconocer adecuadamente los objetos y detalles de los mismos.

Color. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRA y SPA, los cuales fueron evaluados como “me gusta”. La Asociación Americana de Psiquiatría Geriátrica (AAPG 2012), indica que con el pasar del tiempo las personas van perdiendo la habilidad para juzgar a profundidad los colores, razón por la cual los panelistas evaluaron de manera similar ambos tratamientos, manifestando durante la evaluación la similitud de los colores en las muestras.

Olor. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos SRA y SPA, ambos obtuvieron una calificación de “me gusta”. Los panelistas no encontraron diferencias entre los olores de los tratamientos, esto concuerda con la afirmación que hace Gutiérrez (2015) en su estudio, señalando que en personas de edad avanzada el número de receptores olfativos es menor, perdiendo estos la sensibilidad a diferenciar diferentes olores del medio, en este caso de las bebidas.

Sabor. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRA y SPA, los cuales fueron evaluados como “me gusta”. Durante el análisis sensorial los panelistas mostraron estar satisfechos con los ingredientes de los tratamientos y los sabores que estos aportaron a cada uno, este comportamiento concuerda con lo reportado por Getu y Tola (2017), quienes señalan que la adición de frutas o vegetales a una bebida incrementa la calidad sensorial de esta, específicamente su sabor.

Dulzura. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos SRA y SPA, ambos obtuvieron una calificación de “me gusta”. Según la evaluación sensorial los adultos mayores no encontraron diferencias en cuanto a la dulzura de los tratamientos, esto puede explicarse con lo reportado por Ortíz (2016), quien afirma que los adultos mayores presentan una menor sensibilidad al sabor (conocido como hipogeusia), perdiendo la capacidad de percibir sabores dulces, causado por la pérdida de papilas gustativas en la lengua.

Aceptación general. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos SRA y SPA, los cuales fueron evaluados como “me gusta”. Todos los atributos sensoriales evaluados tuvieron una buena aceptación por parte de los panelistas, de igual manera la aceptación general en ambos tratamientos fue satisfactoria, estos resultados son similares a lo reportado por Pérez y Granito (2015), quienes realizaron un estudio para evaluar la aceptación de una bebida alta en proteína y encontraron que los atributos sabor, olor y color tienen una alta influencia en la aceptación general de este tipo de bebidas.

Cuadro 11. Evaluación sensorial para bebidas con proteína aislada de soya en adultos mayores.

Atributo*	SRA	SPA	CV (%)
	Media±D.E	Media±D.E	
Apariencia	2.85 ± 0.36 ^a	2.82 ± 0.45 ^a	12.22
Color	2.85 ± 0.50 ^a	2.89 ± 0.39 ^a	11.59
Olor	2.75 ± 0.46 ^a	2.77 ± 0.54 ^a	15.28
Sabor	2.73 ± 0.48 ^a	2.74 ± 0.53 ^a	15.59
Dulzura	2.77 ± 0.43 ^a	2.78 ± 0.51 ^a	14.07
Aceptación general	2.75 ± 0.46 ^a	2.81 ± 0.51 ^a	13.31

ns: no hubo diferencia significativa entre los tratamientos (P>0.05).

* Escala hedónica (1-3) en donde, 1 me disgusta, 2 ni me gusta ni me disgusta, 3 me gusta.

SRA: Soya remolacha adultos mayores.

SPA: Soya perejil adultos mayores.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Composición nutricional.

Se determinó la composición nutricional de los tratamientos que tuvieron una mejor aceptación sensorial en ambas poblaciones, siendo este SRJ en jóvenes. En el caso de los adultos mayores se seleccionó el tratamiento con perejil (SPA) ya que no se encontraron

diferencias significativas en la evaluación sensorial. Los resultados se presentan en el Cuadro 12.

En el tratamiento SRJ se reportan cantidades de 1.23 mg de hierro representando esto un 10% de las recomendaciones dietéticas diarias para la población de jóvenes. La cantidad de hierro en el tratamiento SPA fue de 1 mg lo cual representa un 13% de las recomendaciones dietéticas diarias para la población de adultos mayores. El aporte de hierro en los tratamientos está dado por las cantidades del mismo en las diferentes materias primas, especialmente la remolacha en el tratamiento SRJ y el perejil en SPA.

La cuantificación de hierro es importante ya que es un mineral esencial que participa en los procesos de transporte y almacenamiento de oxígeno, fosforilación oxidativa, metabolismo de neurotransmisores y síntesis de ADN (Ríos 2011). Además, una pequeña parte del hierro es excretado por las heces, la orina, el sudor y descamación de la piel y faneras (pelo y uñas), por lo que se debe reponer siempre en la dieta (Madrid 2015).

Este puede estar disponible como hierro hemínico o no hemínico, este último se encuentra en alimentos de origen vegetal (frutas, vegetales, legumbres) y animal (leche y huevo) (Sermini 2017). Dada la composición de los tratamientos, el hierro presente en los mismos se considera no hemo, el cual se encuentra en forma de complejos férricos y su absorción depende de factores luminales, la presencia de promotores e inhibidores, y/o de factores sistémicos, como el estado nutricional de hierro, embarazo e inflamación (Serpa *et al.* 2015). Cumplir con el requerimiento de hierro de las personas es importante ya que cuando los niveles de hierro almacenados en el cuerpo disminuyen, se produce la anemia por deficiencia de hierro (anemia ferropénica) (NIH 2012).

El contenido de vitamina C es alrededor del 78% del RDD, es decir 25 mg por porción de bebida en SRJ. El tratamiento SPA contiene 90 mg de hierro representando un 129% al valor recomendado diario. La presencia de esta en los tratamientos es importante ya que actúa como un potenciador del hierro no hemo, facilitando su absorción a nivel gastrointestinal y permitiendo una mayor movilización de este mineral desde sus depósitos (Cardero *et al.* 2009).

El contenido de calcio encontrado en el tratamiento SRJ es de 30 mg, contribuyendo en un 3% al valor diario recomendado para la población de jóvenes. El tratamiento LPA aporta 90 mg, lo cual representa un 8% de las recomendaciones dietéticas diarias de los adultos mayores. Este micronutriente es considerado uno de los inhibidores más importantes del hierro además de la fibra (celulosa y pectina) y compuestos polifenólicos (Paredes 2009). Sin embargo, estudios realizados sobre el efecto del calcio sobre la absorción de hierro son muy heterogéneos y contradictorios, según Ríos (2011) la administración de calcio desde 300 mg disminuye la absorción de hierro no hemo cuando es administrado en una matriz alimentaria, por lo tanto, la cantidad aportada por los tratamientos no es un factor determinante en la absorción del hierro presente en los tratamientos.

El aporte proteico del tratamiento SRJ es de 5 g por porción, representando un 9% del valor recomendado diario para la población de jóvenes. El tratamiento SPA tiene un aporte de 8 g de proteína, siendo este de un 12% al valor recomendado diario para la población de

adultos mayores. La cantidad de este macronutriente en los tratamientos está dada por la presencia de la proteína aislada de soya en las formulaciones. La proteína de soya es la fuente más abundante y valiosa de las proteínas vegetales, ya que además de ser de gran calidad, cuenta con un adecuado contenido de aminoácidos esenciales que representan beneficios importantes para la salud de quien la consume (Luna 2006). En su composición de aminoácidos destaca únicamente una baja concentración de metionina y triptófano, pero tiene un alto contenido de lisina, por lo que se recomienda su ingesta en combinación con cereales, generando así una proteína completa como la de origen animal (León 2005). El Índice de Aminoácidos corregido para la digestibilidad de Proteína (PDCAAS, por sus siglas en inglés), es la proporción del aminoácido limitante expresado como porcentaje del contenido en la proteína de referencia (Boydorr 2017). Esta proteína ha sido calificada con el valor más alto (1 o 100%) igualando en calidad a las proteínas del suero, caseína y albúmina (Vanegas *et al.* 2009).

Las necesidades nutricionales de los jóvenes son altas por la velocidad de crecimiento en esa etapa, pues adquieren el 50% del peso definitivo y 25% de la talla adulta, por lo tanto, la ingesta de proteínas es alta durante esta etapa (Miñana *et al.* 2016).

Durante el proceso de envejecimiento los individuos presentan cambios en su metabolismo y en el nivel de actividad física teniendo cambios significativos en la composición del cuerpo como ser la pérdida de masa muscular, esta condición se relaciona a muchos factores, sin embargo, el suministro de proteínas provenientes de la dieta y el grado de actividad física son factores determinantes (Kreider 2015).

Cuadro 12. Composición nutricional de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores.

Nutriente	Jóvenes (SRJ)			Adultos mayores (SPA)		
	RDD	Cantidad por porción	% RDD	RDD	Cantidad por porción	% RDD
Energía (Kcal)	2100	50.00	3	2100	80.00	4
Proteína (g)	58.00	5.00	9	66.00	8.00	12
Carbohidratos (g)	275-350	8.00	3	275-350	14.00	5
Fibra dietética (g)	12-24	0.42	4	12-24	0.79	7
Hierro (mg)	12.00	1.20	10	8.00	1.00	13
Vitamina C (mg)	58.00	25.00	78	70.00	90.00	129
Calcio (mg)	1200	30.00	3	1200	90.00	8

SRJ: Soya remolacha jóvenes.

SPA: Soya perejil adultos mayores.

RDD: Recomendación dietética diaria.

%RDD: % de recomendación dietética diaria.

Calidad microbiológica.

De acuerdo a los análisis microbiológicos, no se observó crecimiento de microorganismos deterioradores en los tratamientos SRJ y SPA (Cuadro 13) durante 10 días de almacenamiento. Se deduce que todos cumplen con los límites microbiológicos establecidos por la norma peruana para alimentos y bebidas de consumo humano (INACAL 2014).

Se realizó el recuento de bacterias mesófilas aerobias y coliformes totales ya que reflejan la calidad sanitaria de un producto, siendo indicadores de las condiciones higiénicas de la materia prima y proceso de elaboración de los tratamientos. Ambos tratamientos fueron almacenados en temperaturas de refrigeración (4 °C), ya que de acuerdo al ANMAT (2014), en productos almacenados bajo estas condiciones se podría disminuir el recuento microbiológico.

También fue importante la cuantificación de hongos y levaduras durante el periodo de almacenamiento ya que tienen la capacidad de producir diferentes grados de deterioro y descomposición a los alimentos. Éstos tienen la capacidad de crecer en rangos de pH de 2 a 9 (ANMAT 2014). Los resultados de muestran que los tratamientos se encuentran en valores de pH de 3, lo que puede propiciar un ambiente favorable para el crecimiento de estos.

Cuadro 13. Recuento microbiológico (UFC/ml) de las bebidas con proteína aislada de soya para jóvenes y adultos mayores almacenadas por 10 días a 4 °C.

Tratamiento	Microorganismo	Día 0	Día 5	Día 10
Soya remolacha jóvenes	Bacterias mesófilas aerobias	<100	<100	<100
	Coliformes totales	<10	<10	<10
	Hongos y levaduras	<10	<10	<10
Soya perejil adultos mayores	Bacterias mesófilas aerobias	<100	<100	<100
	Coliformes totales	<10	<10	<10
	Hongos y levaduras	<10	<10	<10

Bebidas con lactosuero.

Análisis físicos químicos. Los resultados de las características fisicoquímicas se presentan en el Cuadro 14.

°Brix. Los °Brix de los tratamientos LRJ y LPJ para las poblaciones de jóvenes se mantuvieron en valores de 7.69 y 7.76, respectivamente, sin diferencias significativas entre ellos. Los tratamientos LRA y LPA no fueron estadísticamente diferentes, estos se caracterizaron con valores de 7.44 y 7.10, respectivamente.

Los °Brix son un parámetro importante al momento de caracterizar los tratamientos, ya que según Cedeño *et al.* (2018) los sólidos solubles influyen en las propiedades sensoriales de las bebidas, también afirma que a medida se aumenta la cantidad de lactosuero en una

bebida los °Brix de esta irán en aumento. Otro factor influyente en los °Brix es la cantidad añadida de los demás néctares, ya que de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 2008) para bebidas de frutas y vegetales, los °Brix para este tipo de bebidas deberán ser proporcionales al aporte de cada materia prima en la matriz evaluada. El comportamiento de los tratamientos concuerda con lo explicado anteriormente, pues las materias primas con mayor concentración de °Brix son el lactosuero y zumo de naranja, mismas que se encuentran en mayor cantidad en las formulaciones de los tratamientos.

pH. Los valores de pH para los tratamientos LRJ y LPJ no fueron estadísticamente diferentes, encontrándose con valores de 3.75 y 3.59, respectivamente. El pH para el tratamiento LRA fue de 3.54 y para LPA de 3.56, sin ninguna diferencia significativa.

El pH encontrado en los tratamientos se mantiene en valores de 3, concordando con lo reportado por Djurié *et al.* (2004), quienes caracterizaron una bebida a base de lactosuero con adición de néctar de naranja, en la cual el pH reportado se mantiene en este mismo valor. De igual manera, todos los tratamientos cumplen con los parámetros de calidad que dicta el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 2008) para bebidas y néctares de frutas, en el cual se indica que este tipo de productos deberán tener valores de pH no mayores a 4.5.

Densidad. La densidad en los tratamientos LRJ y LPJ se reporta con valores de 1.024 g/ml y 1.028 g/ml, respectivamente, ambos valores fueron similares por lo cual no se encontraron diferencias significativas. Para los tratamientos LRA y LPA la densidad fue de 1.02 g/ml y 1.32 g/ml, respectivamente, estos valores no presentaron diferencias estadísticas. Díaz (2014) señala que las bebidas con adición de azúcar tienden a ser más densas en comparación a las bebidas con edulcorantes artificiales, se destaca que no existe relación entre la densidad y la cantidad de fruta o verdura añadida. Además, su estudio reporta rangos en la densidad desde 1-1.8 g/ml para zumos, néctares y refrescos de fruta, similar a lo encontrado en los tratamientos.

Cuadro 14. Análisis fisicoquímicos de °Brix, pH y densidad de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.

Análisis	Jóvenes		CV(%)	Adultos mayores		CV(%)
	LRJ	LPJ		LRA	LPA	
	(Media±D.E)			(Media±D.E)		
°Brix	7.69±0.78 ^a	7.76±1.42 ^a	18.68	7.44±1.22 ^a	7.10±1.07 ^a	3.13
pH	3.75±0.68 ^a	3.59±0.67 ^a	2.89	3.54±0.01 ^a	3.56±0.52 ^a	0.53
Densidad (g/ml)	1.02±0.00 ^a	1.02±0.00 ^a	0.32	1.02±0.01 ^a	1.32±0.52 ^a	0.00

ns: no hubo diferencia significativa entre los tratamientos (P>0.05).

LRJ: Lactosuero remolacha jóvenes.

LPJ: Lactosuero perejil jóvenes.

LRA: Lactosuero remolacha adultos mayores.

LPA: Lactosuero perejil adultos mayores.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Análisis de color.

El color es una de las características más importantes de los alimentos, pues es de los primeros estímulos que se perciben en ellos. La coloración de todos los tratamientos fue dada por los pigmentos contenidos principalmente en la remolacha y en la jamaica, pues fueron los colores predominantes en todos los tratamientos. Los resultados del análisis de color se presentan en el Cuadro 15.

Luminosidad. Los valores de luminosidad para los tratamientos LRJ y LPJ fueron de 15.72 y 22.94, respectivamente, siendo estos estadísticamente diferentes. Los tratamientos LRA y LPA no mostraron diferencias significativas, con valores de 22.61 y 22.15, respectivamente.

En cuanto a la luminosidad los valores cercanos a 0 representan colores oscuros y valores cercanos a 100 se acercan a colores más blancos o luminosos. Los valores de luminosidad encontrados en los tratamientos puede deberse a la cantidad de lactosuero presente en las mismos, ya que estudios demuestran que la luminosidad de las bebidas a base de lactosuero es directamente proporcional a la cantidad añadida de este, es decir, a mayor porcentaje de lactosuero en una bebida mayor será la luminosidad de la misma (Baba *et al.* 2016). En este caso el lactosuero aumentó la luminosidad de los tratamientos, sin embargo, la presencia de los pigmentos otorgados por el resto de materias primas también influyó en la luminosidad de los mismos.

Valor a*. Los valores para a* muestran que los tratamientos LRJ y LPJ fueron estadísticamente diferentes, reportándose valores de 21.45 para LRJ y 11.34 para LPJ. Los tratamientos LRA y LPA no mostraron ser diferentes estadísticamente y sus valores en esta variable fueron similares, siendo 29.29 para LRA y 28.59 para LPA.

La variable a^* indica la posición entre los colores verde (valores negativos) y rojo (valores positivos). En los tratamientos con perejil (LPJ y LPA) se reportan valores bajos en esta variable, influenciado por la presencia de pigmentos verdes de este (clorofila a y b), esto concuerda con lo reportado por García *et al.* (2010), quienes destacan que el perejil mantiene su color aun cuando ha sido sometido a procesos térmicos (como lo fue en la pasteurización de los tratamientos), siendo común que se reporten valores bajos para esta variable. Sin embargo, en todos los tratamientos se reportaron valores positivos, debido a la presencia de las antocianinas aportadas por la infusión de Jamaica y a la presencia de betalainas propias de la remolacha, en los tratamientos LRJ y LRA. Estos pigmentos confieren un color rojo y son muy usados en la industria de alimentos como colorantes naturales. Ambos son estables en medios ácidos, manteniendo su color rojo característico (Aceituno 2010), tal como se observó en todos los tratamientos.

Valor b^* . Los tratamientos LRJ y LPJ mostraron valores de 2.53 y 0.69, respectivamente, siendo estos estadísticamente diferentes. Los valores para los tratamientos LRA y LPA no mostraron diferencias significativas, con valores de 12.11 y 10.36, respectivamente.

La variable b^* , indica la posición entre el color amarillo (valores positivos) y azul (valores negativos). En los tratamientos predominó el color rojo, sin embargo, no se descarta que los pigmentos del zumo de naranja que se agregó en todas las formulaciones sean los responsables de los valores positivos en esta escala. La naranja contiene carotenoides, estos son pigmentos que varían desde amarillo hasta colores rojo intenso, en los cítricos son los responsables de otorgarles su color amarillo característico (García 2016).

Los diferentes pigmentos responsables de la coloración en las bebidas (antocianinas, betalainas y carotenoides), son también compuestos bioactivos. Cárdenas *et al.* (2014), realizaron una revisión bibliográfica de los compuestos bioactivos presentes en diferentes frutas, en esta encontraron que los fotoquímicos más comunes son las vitaminas (C y E), carotenoides y compuestos fenólicos (antocianinas y betalainas). A estos se les ha atribuido beneficios como capacidad antioxidante, reducción del riesgo de desarrollar cáncer, alzhéimer, párkinson, entre otros.

Cuadro 15. Análisis de color de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.

Variable	Jóvenes		CV(%)	Adultos mayores		CV(%)
	LRJ	LPJ		LRA	LPA	
	(Media±D.E)			(Media±D.E)		
L	15.72±0.20 ^b	22.94±0.47 ^a	2.23	22.61±0.51 ^a	22.15±0.66 ^a	0.70
a*	21.45±0.41 ^a	11.34±0.90 ^b	1.82	29.29±5.18 ^a	28.59±4.86 ^a	3.16
b*	2.53±0.26 ^a	0.69±0.95 ^b	30.45	12.11±3.29 ^a	10.36±1.09 ^a	27.59

^a ^b: Medias con letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los tratamientos para cada población (P<0.05).

LRJ: Lactosuero remolacha jóvenes.

LPJ: Lactosuero perejil jóvenes.

LRA: Lactosuero remolacha adultos mayores.

LPA: Lactosuero perejil adultos mayores.

D.E: Desviación estándar.

CV (%): Coeficiente de variación.

Análisis sensorial.

Población de jóvenes.

En la evaluación sensorial de las bebidas a base de lactosuero para jóvenes se evaluaron los atributos de apariencia, color, olor, sabor, acidez, dulzura y aceptación general con una escala hedónica nueve puntos, en donde 1 me disgusta extremadamente, 5 ni me gusta ni me disgusta y 9 me gusta extremadamente. El análisis se realizó con una población de 63 jóvenes con edad promedio de 17 años. Los resultados de los atributos evaluados se presentan en el Cuadro 16.

Apariencia. La evaluación para los tratamientos LRJ y LPJ fueron de “me gusta moderadamente” y “me gusta poco”, respectivamente, ambos fueron estadísticamente diferentes. En estudios realizados con bebidas a base de lactosuero con adición de frutas se destaca que se forman sedimentos durante el almacenamiento de las mismas, sin embargo, este desaparece si se agita el producto antes del consumo (Nieto 2011). Este comportamiento concuerda con lo observado en los tratamientos, lo que pudo haber influenciado en la evaluación de los panelistas.

Color. Para este atributo se reportan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. El tratamiento LRJ fue evaluado como “me gusta moderadamente” y LPJ como “me gusta poco”. La inclinación de los panelistas por el tratamiento LRJ puede deberse al color rojo intenso observado, Aceituno (2010) recalca que la coloración observada en los tratamientos fue dada por la presencia de antocianinas y betalainas aportadas por la jamaica y remolacha y Álvarez (2011) afirma que los colores de los alimentos por excelencia han sido el rojo, amarillo y naranja, puesto que estimulan el apetito.

Olor. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo LRJ evaluado como “me gusta poco” y LPJ como “ni me gusta, ni me disgusta”. La baja aceptación de

los panelistas para este atributo pudo estar influenciada por el fuerte olor a queso que predomina en el lactosuero, este mismo comportamiento fue encontrado por Sady *et al.* (2012), quienes realizaron una evaluación sensorial en bebidas de suero lácteo y jugo de naranja, encontrando que los panelistas calificaban de mejor manera las bebidas que no contenían lactosuero. Por lo tanto, se puede deducir que la adición de grandes cantidades de lactosuero afecta negativamente el olor de una bebida.

Sabor. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo LRJ evaluado como “me gusta moderadamente” y LPJ como “ni me gusta, ni me disgusta”. Estudios afirman que el sabor en bebidas a base de lactosuero depende de la cantidad añadida del mismo, de modo que la aceptabilidad del sabor disminuye a medida que la cantidad de suero aumenta, por su fuerte sabor característico (Saxena *et al.* 2013). En este caso el tratamiento LRJ tiene un mayor porcentaje de lactosuero, sin embargo, fue el tratamiento mejor evaluado en comparación al tratamiento LPJ, pues el sabor de este tratamiento (LPJ) también puede estar influenciado por el contenido de néctar de perejil, el cual se caracteriza por tener un sabor fuerte y no muy común en este tipo de productos.

Acidez. Para este atributo se reportan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. El tratamiento LRJ fue evaluado como “me gusta moderadamente” y LPJ como “me gusta poco”. La sensación de acidez percibida en la evaluación sensorial está relacionada al pH de los tratamientos, pues en evaluaciones sensoriales de bebidas a base de suero lácteo con jugo de manzana se encontró que las bebidas con pH más altos tuvieron una mejor aceptación sensorial (Mostafa *et al.* 2015), esto concuerda con lo observado en el estudio, pues el tratamiento con mejor evaluación fue el que presentó el valor de pH más alto en la evaluación fisicoquímica.

Dulzura. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo LRJ evaluado como “me gusta moderadamente” y LPJ como “me gusta poco”. Los panelistas se inclinaron por el tratamiento con un porcentaje mayor de edulcorante ya que se ha demostrado que la adición de estos puede mejorar significativamente el sabor percibido en las bebidas a base de suero lácteo (Mostafa *et al.* 2015).

Aceptación general. Para este atributo se reportan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. El tratamiento LRJ fue evaluado como de “me gusta moderadamente” y LPJ como “me gusta poco”. El tratamiento LRJ obtuvo las evaluaciones más altas, por lo que en todos los atributos fue el preferido por los panelistas. Además se ha demostrado que el sabor del lactosuero es compatible con los jugos y pulpas de frutas, dando como resultado bebidas nutritivas y con una buena aceptación sensorial (Muset y Castells 2016).

Cuadro 16. Evaluación sensorial para bebidas con proteína lactosuero en jóvenes.

Atributo*	LRJ	LPJ	CV (%)
	Media±D.E	Media±D.E	
Apariencia	7.44 ± 1.32 ^a	6.09 ± 1.67 ^b	19.13
Color	7.48 ± 1.49 ^a	6.02 ± 1.80 ^b	21.62
Olor	6.39 ± 1.66 ^a	5.16 ± 1.83 ^b	28.26
Sabor	6.62 ± 1.46 ^a	5.23 ± 1.98 ^b	27.69
Acidez	6.57 ± 1.48 ^a	5.59 ± 1.96 ^b	27.61
Dulzura	6.54 ± 1.48 ^a	5.55 ± 1.94 ^b	28.33
Aceptación general	6.94 ± 1.40 ^a	5.72 ± 1.81 ^b	24.35

^a ^b: Medias con letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05).

* Escala hedónica (1-9) en donde, 1 me disgusta extremadamente, 5 ni me gusta ni me disgusta, 9 me gusta extremadamente.

LRJ: Lactosuero remolacha jóvenes.

LPJ: Lactosuero perejil jóvenes.

D.E: Desviación estándar.

CV (%): Coeficiente de variación.

Población de adultos mayores.

Se realizó la evaluación sensorial de los tratamientos con un total de 75 personas mayores con edad promedio de 69 años. Cada atributo fue evaluado con una escala hedónica de tres puntos, en la cual 1 “no me gusta”, 2 “no me gusta ni me disgusta” y 3 “me gusta”. Los resultados de los atributos evaluados se presentan en el Cuadro 17.

Apariencia. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. Los panelistas no mostraron afinidad por la apariencia de un tratamiento en específico esto puede estar relacionado con que a medida las personas crecen pierden las capacidades sensoriales, entre ellos la agudeza visual. Esta es la capacidad de percibir con claridad los detalles pequeños y de distinguir nítidamente el objeto próximo (MSP y PSO 2008).

Color. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. Aunque los resultados del análisis de color indiquen que si hay diferencias en las tonalidades de los tratamientos los panelistas los evaluaron de igual manera, ya que según estudios realizados los adultos mayores presentan problemas para distinguir diferentes colores y las intensidades de un mismo color (MSP y PSO 2008).

Olor. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. La razón por la que los panelistas evaluaron de igual manera este atributo es que con la edad la sensibilidad a percibir diferentes olores va disminuyendo y en ocasiones las propias personas no son conscientes de ello. Esta condición puede dar lugar a cambios de apetito y hasta en la preferencia alimenticia de las personas mayores, afectando su calidad de vida y estado nutricional (Gutiérrez 2015).

Sabor. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. En ambos tratamientos, la evaluación dada por los panelistas fue similar, ya que el número de papilas gustativas empieza a disminuir con la edad, por lo que a medida una persona pierde sus papilas gustativas su capacidad de percibir diferentes sabores también va disminuyendo (López *et al.* 2005).

Dulzura. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. Los panelistas no mostraron afinidad por la dulzura de un tratamiento en específico, esto puede estar relacionado a que la sensibilidad a las cuatro sensaciones gustativas (dulce, salado, ácido y amargo) empieza a disminuir después de los 60 años, si esto sucede generalmente se pierden primero los sabores dulce y salado (López *et al.* 2005).

Aceptación general. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo ambos (LRA y LPA) evaluados como “me gusta”. Saldaña y Hernández (2012), señalan que el consumo de bebidas por parte del adulto mayor, aumenta cuando estas contienen jugos naturales, saborizantes y azúcar o edulcorantes, lo cual pudo influir en la alta aceptación general que mostraron los panelistas al evaluar los tratamientos.

Cuadro 17. Evaluación sensorial para bebidas con lactosuero en adultos mayores.

Atributo *	LRA	LPA	CV (%)
	Media±D.E	Media±D.E	
Apariencia	2.90 ± 0.34 ^a	2.85 ± 1.67 ^a	12.87
Color	2.93 ± 0.30 ^a	2.85 ± 0.46 ^a	12.00
Olor	2.78 ± 0.53 ^a	2.78 ± 0.51 ^a	17.93
Sabor	2.76 ± 0.51 ^a	2.76 ± 0.57 ^a	18.05
Dulzura	2.84 ± 0.44 ^a	2.79 ± 0.53 ^a	15.65
Aceptación general	2.82 ± 0.42 ^a	2.78 ± 0.53 ^a	15.49

ns: no hubo diferencia significativa entre los tratamientos (P>0.05).

* Escala hedónica (1-3) en donde, 1 me disgusta, 2 ni me gusta ni me disgusta, 3 me gusta.

LRA: Lactosuero remolacha adultos mayores.

LPA: Lactosuero perejil adultos mayores.

CV (%): Coeficiente de variación.

D.E: Desviación estándar.

Composición nutricional.

Se determinó la composición nutricional de los tratamientos que tuvieron una mejor aceptación sensorial en ambas poblaciones, siendo este LRJ en jóvenes. En el caso de los adultos mayores se seleccionó el tratamiento con perejil (LPA) ya que no se encontraron diferencias significativas en la evaluación sensorial. Los resultados se presentan en el Cuadro 18.

En el tratamiento LRJ se reportan cantidades de 0.59 mg de hierro representando esto un 6% de las recomendaciones dietéticas diarias para la población de jóvenes. La cantidad de

hierro en el tratamiento LPA fue de 1.22 mg lo cual representa un 16% de las recomendaciones dietéticas diarias para la población de adultos mayores. El aporte de hierro en los tratamientos está dado por las cantidades del mismo en las diferentes materias primas, especialmente la remolacha en el tratamiento LRJ y el perejil en LPA.

La cuantificación de hierro es importante ya que es un mineral esencial que participa en los procesos de transporte y almacenamiento de oxígeno, fosforilación oxidativa, metabolismo de neurotransmisores y síntesis de ADN (Ríos 2011). Además, una pequeña parte del hierro es excretado por las heces, la orina, el sudor y descamación de la piel y faneras (pelo y uñas), por lo que se debe reponer siempre en la dieta (Madrid 2015).

Este puede estar disponible como hierro hemínico o no hemínico, este último se encuentra en alimentos de origen vegetal (frutas, vegetales, legumbres) y animal (leche y huevo) (Sermini 2017). Dada la composición de los tratamientos, el hierro presente en los mismos se considera no hemo, el cual se encuentra en forma de complejos férricos y su absorción depende de factores luminales, la presencia de promotores e inhibidores, y/o de factores sistémicos, como el estado nutricional de hierro, embarazo e inflamación (Serpa *et al.* 2015). Cumplir con el requerimiento de hierro de las personas es importante ya que cuando los niveles de hierro almacenados en el cuerpo disminuyen, se produce la anemia por deficiencia de hierro (anemia ferropénica) (NIH 2012).

El contenido de vitamina C es alrededor del 52% del RDD, es decir 30 mg por porción de bebida en LRJ. El tratamiento LPA contiene 60 mg de hierro representando un 86% al valor recomendado diario. Esta vitamina se encuentra en todas las materias primas a excepción del lactosuero y la Splenda. La presencia de esta en los tratamientos es importante ya que actúa como un potenciador del hierro no hemo, facilitando su absorción a nivel gastrointestinal y permitiendo una mayor movilización de este mineral desde sus depósitos (Cardero *et al.* 2009).

El contenido de calcio encontrado en el tratamiento LRJ es de 30 mg, contribuyendo en un 8% al valor diario recomendado para la población de jóvenes. El tratamiento LPA aporta 130 mg, lo cual representa un 11% de las recomendaciones dietéticas diarias de los adultos mayores. Este micronutriente es considerado uno de los inhibidores más importantes del hierro además de la fibra (celulosa y pectina) y compuestos polifenólicos (Paredes 2009). Sin embargo, estudios realizados sobre el efecto del calcio sobre la absorción de hierro son muy heterogéneos y contradictorios, según Ríos (2011) la administración de calcio desde 300 mg disminuye la absorción de hierro no hemo cuando es administrado en una matriz alimentaria, por lo tanto, la cantidad encontrada no es un factor determinante en la absorción del hierro presente en los tratamientos.

El aporte proteico del tratamiento LRJ es de 3 g por porción, representando un 5% del valor recomendado diario para la población de jóvenes. El tratamiento LPA tiene un aporte de 3g de proteína, siendo este de un 5% al valor recomendado diario para la población de adultos mayores. La cantidad de este macronutriente en los tratamientos está dada por la presencia de lactosuero en las formulaciones.

Las proteínas contenidas en el suero lácteo son de alta calidad, debido a su concentración de aminoácidos de cadena ramificada y aminoácidos esenciales en comparación a otras fuentes proteicas (Kreider 2015). Su perfil de aminoácidos hace que se conviertan en proteínas rápidamente digeridas por el ser humano (León 2006). El Índice de Aminoácidos corregido para la digestibilidad de Proteína (PDCAAS, por sus siglas en inglés), es la proporción del aminoácido limitante expresado como porcentaje del contenido en la proteína de referencia (Boydorr 2017), esta ha sido calificada con un valor de 1.14, considerándola como una de las proteínas de más alta calidad (Kreider 2015).

Las necesidades nutricionales de los jóvenes son altas por la velocidad de crecimiento en esa etapa, pues adquieren el 50% del peso definitivo y 25% de la talla adulta, por lo tanto, la ingesta de proteínas es alta durante esta etapa (Miñana *et al.* 2016). Estudios demuestran que las proteínas del suero tienen mayor influencia para el crecimiento lineal y de masa muscular, además la lactoalbúmina contenida en el suero favorece la absorción de minerales (Altamirano y Bustamante 2016).

Durante el proceso de envejecimiento los individuos presentan cambios en su metabolismo y en el nivel de actividad física teniendo cambios significativos en la composición del cuerpo como ser la pérdida de masa muscular, esta condición se relaciona con muchos factores, sin embargo, el suministro de proteínas provenientes de la dieta y el grado de actividad física son factores determinantes (Kreider 2015). La proteína del suero en adultos mayores ha mostrado buenos resultados en la formación y mantenimiento de proteínas, esto se ha atribuido al rápido incremento de aminoácidos en plasma por su rápida digestión en el cuerpo (Boydorr 2017).

Cuadro 18. Composición nutricional de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores.

Nutriente	Jóvenes (LRJ)			Adultos mayores (LPA)		
	RDD	Cantidad por porción	% RDD	RDD	Cantidad por porción	% RDD
Energía (Kcal)	2100	70.00	3	2100	80.00	4
Proteína (g)	58.00	3.00	5	66.00	3.00	5
Carbohidratos (g)	275-350	15.00	6	275-350	16.00	6
Fibra dietética (g)	12-24	0.30	3	12-24	0.50	4
Hierro (mg)	12.00	0.70	6	8.00	1.21	16
Vitamina C (mg)	58.00	30.00	52	70.00	60.00	86
Calcio (mg)	1200	100.00	8	1200	130.00	11

LRJ: Lactosuero remolacha jóvenes.

LPA: Lactosuero perejil adultos mayores.

RDD: Recomendación dietética diaria.

%RDD: %Recomendación dietética diaria.

Calidad microbiológica.

De acuerdo a los análisis microbiológicos, no se observó crecimiento de microorganismos deterioradores en los tratamientos SRJ y SPA (Cuadro 19) durante 10 días de almacenamiento. Se deduce que todos los tratamientos cumplen con los límites microbiológicos establecidos por la norma peruana para alimentos y bebidas de consumo humano (INACAL 2014).

Se realizó el recuento de bacterias mesófilas aerobias y coliformes totales ya que reflejan la calidad sanitaria de un producto, siendo indicadores de las condiciones higiénicas de la materia prima y proceso de elaboración de los tratamientos. Ambos tratamientos fueron almacenados en temperatura de refrigeración (4 °C), ya que de acuerdo a ANMAT (2014), en productos almacenados bajo estas condiciones se podría disminuir el recuento microbiológico.

También fue importante la cuantificación de hongos y levaduras durante el periodo de almacenamiento ya que tienen la capacidad de producir diferentes grados de deterioro y descomposición en los alimentos. Éstos tienen la capacidad de crecer en rangos de pH de 2 a 9 (ANMAT 2014). En la evaluación fisicoquímica de los tratamientos se reportaron valores de pH de 3, lo que puede propiciar un ambiente favorable para el crecimiento de estos.

Cuadro 19. Recuento microbiológico (UFC/ml) de las bebidas con lactosuero para jóvenes y adultos mayores almacenadas por 10 días a 4 °C.

Tratamiento	Microorganismo	Día 0	Día 5	Día 10
Lactosuero remolacha jóvenes	Bacterias mesófilas aerobias	<100	<100	<100
	Coliformes totales	<10	<10	<10
	Hongos y levaduras	<10	<10	<10
Lactosuero perejil adultos mayores	Bacterias mesófilas aerobias	<100	<100	<100
	Coliformes totales	<10	<10	<10
	Hongos y levaduras	<10	<10	<10

4. CONCLUSIONES

- En ambas poblaciones las bebidas con proteína aislada de soya presentaron baja luminosidad y tonalidades rojas, considerándose ácidas con bajo contenido de sólidos solubles y de baja densidad.
- En ambas fuentes proteicas (soya y lactosuero) las formulaciones con extracto de remolacha tuvieron la mejor aceptación sensorial en jóvenes. Los adultos mayores no tuvieron preferencias por una formulación específica, manifestando igual aceptación sensorial en todos los tratamientos.
- La formulación para jóvenes a partir de proteína aislada de soya con remolacha es fuente de proteína y buena fuente de hierro, no así la de lactosuero. La formulación a partir de proteína aislada de soya con perejil para adultos mayores es fuente de hierro y de proteína, y la de lactosuero es buena fuente de hierro pero no de proteína.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar el efecto nutricional del consumo de las bebidas con mayor aceptación para determinar el aporte de hierro y proteína.
- Cuantificar el contenido real de calcio y vitamina C ya que ambos son factores importantes para la absorción de hierro.
- Determinar la vida útil de las bebidas.
- Reformular los tratamientos para mejorar la aceptación sensorial en la población de jóvenes.

6. LITERATURA CITADA

- AAPG (Asociación Americana de Psiquiatría Geriátrica). 2012. Los trastornos cognitivos en adultos mayores. Revista médica.
- Aceituno V. 2010. Propiedades de colorantes naturales secados con técnicas alternativas nivel laboratorio como alternativa al FD&C rojo No. 40 en alimentos [Tesis]. Universidad de San Carlos, Guatemala. 414 p.
- Almache J. 2013. Elaboración de una mermelada de guayaba (*Psidium guajava*) con la adición de pulpa de remolacha (*Beta vulgaris*) para la empresa Sotto Solé [Tesis]. Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. 97 p.
- Altamirano N, Bustamante M. 2016. Adolescente. Gac Med Mex. [consultado 2018 sep 10]; 152(1): 29-34. https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_029-034.pdf
- Alvarenga Romero BM. 2015. Determinación del patrón de consumo de alimentos y estado nutricional en jóvenes de 13 a 17 años de edad del instituto San Antonio de Oriente (El Jicarito), San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras 2015 [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 44 p.
- Álvarez O. 2011. Influencia del color en las preferencias de los consumidores. Revista Observatorio Calasanz. 2(4):228-246.
- ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), Ministerio de salud. 2014. Análisis microbiológico de los alimentos: metodología analítica oficial. 1ª ed. Colombia: ANMAT; [consultado 2018 sep 10]. http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_II_I.pdf
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis of the AOAC. 15a ed. Washington D.C. (Estados Unidos): Association of Official Analytical Chemists. 1230p. ISBN: 0-935584-42-0
- Ardila L, García M. 2015. Elaboración de una bebida refrescante a base de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en la ciudad de Bucaramanga [Tesis]. Universidad Industrial de Santander, Colombia. 92p.

- Armijos M. 2015. Efecto de recubrimientos comestibles formulados a base de alginatos, carboximetilcelulosa y proteína de suero de leche en la vida útil de la remolacha (*Beta vulgaris* L.) minimamente procesada [Tesis]. Universidad Técnica particular de Loja, Ecuador. 107 p.
- Baba W, Din S, Wani T, Ahmad M, Masoodi F. 2016. Comparison of cheese and paneer whey for production of a functional pineapple beverage: nutraceutical properties and shelf life. *J Food Sci Technol*. [consultado 2018 sep 1]; 53(6):2558–2568. doi:10.1007/s13197-016-2218-8.
- Bello J. 2006. Los alimentos saludables, una nueva rama científica interdisciplinar. *EGN*. [consultado 2018 sep 9]; 10(3): 71-80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1466221>.
- Boydorr. 2017. Proteína de suero en el adulto mayor. *Nutrition for life*. [consultado 2018 sep 9]; 10 (1): 1-2. <https://boydorr.co/proteina-de-suero-en-el-adulto-mayor/>
- Cabezas F, Campos A. 2015. Tipos de azúcar, sucedáneos y edulcorantes artificiales, aplicados en recetas de repostería [Tesis]. Universidad de Cuenca, Ecuador. 113 p.
- Callejas J, Prieto F, Reyes V, Marmolejo Y, Méndez M. 2012. Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo. *Acta universitaria*. [consultado 2018 ago 18]; 22(1):11–18. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41623193002>
- Cámara M, Sánchez M, Torija M. 2008. Frutas y verduras, fuentes de salud [Tesis]. Universidad Complutense de Madrid, España. 84 p.
- Cárdenas G, Arrazola G, Villalba M. 2014. Frutas tropicales: fuente de compuestos bioactivos naturales en la industria de alimentos. *Ingenium*. [consultado 2018 sep 13]; 17(33): 29-40. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/2152/1884>
- Cardero Y, Sarmiento R, Capdesuñer AS. 2009. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *MEDISAN*. 13(6).
- Cedeño M, Yépez L, Ramírez L. 2018. Elaboración de una bebida utilizando subproductos de la industria láctea. *Enfoque UTE*. [consultado 2018 sep 1]; 9(2):59–69. ISSN: 1390-6542.
- Childs J, Yates MD, Drake MA. 2007. Sensory properties of meal replacement bars and beverages made from whey and soy proteins. *Journal of food science*. 72(6): 5425-5434.
- Codex Alimentarius. 2004. Norma para la naranja. [consultado 2018 jul 28]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>.

Correa YM, Rivera JD. 2018. Evaluación de ácidos orgánicos en bebidas de fruta comerciales por cromatografía líquida de alta eficiencia. EGN. ISSN 14(1):1-6. file:///C:/Users/aspirantes/Downloads/2907-11854-1-PB.pdf.

Dahl W. 2017. Malnutrición y los adultos mayores [Publicación universitaria]. Universidad de Florida, Estados Unidos. 4p.

Diaz D. 2014. Estudio comparativo de características nutricionales y físico químicas de algunas bebidas a base de frutas [Tesis]. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. 56 p.

Djurié M, Carié M, Milanović S, Tekié M, Panic M. 2004. Development of whey-based beverages. Eur Food Res Technol. [consultado 2018 sep 1]; 219(20):321–328. doi:10.1007/s00217-004-0950-1.

Durán R, Villa A. 2013. Evolución de los parámetros de calidad de naranja valencia producida en el municipio de Chimichagua, Cesar-Colombia. Temas agrarios. [consultado 2018 ago 18]; 18(1):66–74. https://www.researchgate.net/publication/299267703_Evolucion_de_los_parametros_de_calidad_de_naranja_valencia_producida_en_el_municipio_de_chimichagua_cesar_-_colombia

e-Lab. 2018. Índices de frutas y verduras. Argentina; [consultado 2018 ago 16]. www.e-labshop.com.

Flores NA. 2015. Entrenamiento de un Panel de Evaluación Sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile [Tesis]. Universidad de Chile, Santiago. 107 p.

Fuentes Rosales JI. 2015. Evaluación nutricional y prevalencia del Síndrome Metabólico en adultos mayores de 65 años de El Jicarito y alrededores, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras [Tesis]. 53p.

García A. 2016. Caracterización del contenido y de la composición de carotenoides en frutos de nuevos híbridos de cítricos [Tesis]. Universidad Politécnica de Valencia, España. 48 p.

García J, Medina L, Mercado J, Báez R. 2017. Evaluación de desinfectantes para el control de microorganismos en frutas y verduras. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. [consultado 2018 ago 6]; 18(1):9–22. <http://www.redalyc.org/pdf/813/81351597002.pdf>

García M, Cortes M, Rodríguez E. 2010. Evaluación del secado de perejil aplicando técnica de deshidratación osmótica como pretratamiento. Revista Facultad Nacional de Agricultura. [consultado 2018 ago 11]; 63(2). www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n2/a22v63n01.pdf

Garzón GA. 2008. Las Antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión. *Siun*. 113(3):10-12
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/11337>.

Garzón C. 2015. Relación del color de envases y empaques de marcas de alimentos y bebidas en las vivencias afectivas que acompañan la percepción del sabor en los jóvenes estudiantes de la universidad Santo Tomás Sede Bogotá [Tesis]. Universidad Santo Tomás, Colombia. 155p.

Getu Y, Tola S. 2017. Optimization of soy milk, mango néctar and sucrose solution mixes for a better quality soy milk-based beverage. *ACTA*. [consultado 2018 sep 1]; 16(4):379–391. ISSN: 1898-9594. doi:10.17306/J.AFS.2017.0506.

González L, Téllez V, Sampedro J, Nájera H. 2007. Las proteínas en la nutrición. *RESPYN*. [consultado 2018 jul 23]; 8(2):1–7. <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn>

Gutiérrez E. 2015. GYMSEN: Gimnasia Sensorial para la Tercera Edad [Tesis]. Universidad Miguel Hernández de Elche, España. 27 p.

Hernández E. 2005. Evaluación sensorial [Tesis]. Universidad Nacional abierta y a distancia. Bogotá
<http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>. 128 p.

Hernández Rojas M, Vélez Ruíz J. 2014. Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales. *Temas selectos de Ingeniería de alimentos*. [consultado 2017 nov 19]; 8(2):13–22.
web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-82-Hernandez-Rojas-et-al-2014.pdf

Hinojosa K, Cruz L. 2015. Diseño y construcción de un secador por atomización para la obtención de colorante natural a partir de la remolacha [Tesis]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 197p.

HunterLab. 2014. Using Hitch Standardization on a Series of Color Measuring Instruments: AN 1018.00. Estados Unidos: HunterLab; consultado [2018 junio 26].
https://www.hunterlab.de/fileadmin/redaktion/Application_Notes/AN_1018_Hitch_Stdz_EU.pdf

INACAL (Instituto Nacional de Calidad). 2014. Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Perú: editorial; [consultado 2018 ago 20].
www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). 2012. Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. 2ª ed. Guatemala: Serviprensa, S.A. ISBN: 978-99922-960-5-9.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá), OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2012. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. 2ª ed. Guatemala: Serviprensa; [consultado 2017 sep 29]. www.incap.int/index.php/.../80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2008. Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales: Requisitos. 1ª ed. Ecuador: INEN; [consultado 2018 ago 18]. archive.org/stream/ec.nte.2337.2008

Kreider R. 2015. La nutrición del adulto mayor y las proteínas de suero de leche. 1a ed. Estados Unidos: U.S. Dairy Export Council; [consultado 2018 septiembre 10]. https://www.researchgate.net/publication/242160256_LA_NUTRICION_DEL_ADULTO_MAYOR_Y_LAS_PROTEINAS_DE_SUERO_DE_LECHE

León M. 2006. Proteínas en nutrición artificial. 1a ed. Madrid: EDIKAMED S.L; [consultado 2018 sep 10]. <https://www.scribd.com/document/353912718/Proteinas-en-nutricion-artificial-pdf>

Luna A. 2006. Valor nutritivo de la proteína de soya. Investigación y ciencia. [consultado 2018 sep 10]; 14(36): 29-34. www.redalyc.org/pdf/674/67403606.pdf

López C, Bejarano D, Jiménez D, Mamián Z, Morales L, Calzada M. 2005. Función gustativa en gerontes: Comparación de la influencia de dos técnicas de higiene lingual en ancianos de cuatro hogares geriátricos de Cali. Revista Estomatología. [consultado 2018 ago 25]; 13(1):20–29. estomatologia.univalle.edu.co/index.php/estomatol/article/view/217

Madrid T, Benítez I, Pinzón A, Bautista M, Ramírez J. 2015. Actualidades de las características del hierro y su uso en pediatría. Acta Pediatr Mex 36:189-200.

Mazzei M, Puchulu M. 1995. Tabla de composición química de alimentos CENEXA. 2a ed. La Plata (Argentina): FEIDEN. 223p. ISBN: 9789879549704.

Miñana V, Medina C, Serra D. 2016. La nutrición del adolescente. Adolescere. [consultado 2018 sep 11]; 4(3): 6-18. https://www.adolescenciasema.org/...2016/06_la_nutricion_del_adolescente.pdf

Mora Toscano JA. 2015. Evaluación del proceso de elaboración de una bebida de extracto de (*Daucus carota*) zanahoria combinando con distintas concentraciones de extracto de (*Citrus sinensis*) naranja, (*Citrus paradisis*) toronja y (*Citrus reticulada*) mandarina como potenciadores de sabor y antioxidantes. Universidad Técnica estatal de Quevedo, Ecuador. 119 p.

Mostafa G, Ashkan M, Mohammad E, Zahra E. 2015. Formulation of apple juice beverages containing whey protein isolate or whey protein hydrolysate based on sensory and physicochemical analysis. Dairy Technology. [consultado 2018 sep 2]; 68(1):70–78. doi:10.1111/1471-0307.12155.

- MSP (Ministerio de Salud Pública), PSO (Programa de Salud Ocular). 2008. La visión en el adulto mayor: Como sobrellevar los cambios normales y patológicos. 1ª ed. Uruguay: MSP; [consultado 2018 sep 25].
www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/Ve_adulto.pdf.pdf
- Muset G, Castells M. 2017. Valorización del lactosuero. 1ª ed. Argentina: Ediciones INTI. ISBN: 978-950-532-341-8.
- Nieto L. 2011. Estudio técnico comercial sobre el aprovechamiento del suero lácteo para la elaboración de productos alternos [Tesis]. Universidad de las Américas, Chile. 181 p.
- NIH (National Heart, Lung, and Blood Institute). 2012. Anemia. Estados Unidos: NIH; [consultado 2017 sep 23].
<https://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/anemia/>
- Norma Técnica Mexicana. 1978. Determinación de pH en los alimentos. Mexico: Dirección general de normas; [consultado 2018 ago 2].
<http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-317-S-1978.PDF>
- Norma Técnica Mexicana. 2012. Determinación de grados Brix en jugos de especies vegetales productoras de azúcar y materiales azucarados.: Método del refractómetro. México: Secretaria de economía; [consultado 2018 ago 2].
<http://www.cndsca.gob.mx/eficienciaproductiva/normas/2013/NMX-f-436-SCFI-2011.pdf>
- OIML (Organización Internacional de Metodología Legal). 2011. Medición de densidad. <https://www.oiml.org/en/publications/other-language-translations/spanish/g014-es11.pdf>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016. Salud de la madre, el recién nacido, del niño y del adolescente.: Desarrollo en la adolescencia. Ginebra: editorial; [consultado 2017 oct 10]. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Malnutrición. Ginebra: editorial; [consultado 2018 oct 20]. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- Ortíz M. 2016. Estudio de mercado para conocer los gustos y preferencias alimenticias de los adultos mayores con posibles problemas de deglución en la ciudad de Chillán [Tesis]. Universidad del Bío-Bío, Chile. 112p.
- Paredes R. 2009. Metabolismo del hierro. Asoc Mex Med Transf. [consultado 2018 sep 13]; 2(1): 87-89. <http://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2009/mts091y.pdf>
- Pérez S, Granito M. 2015. Bebida achocolatada en proteínas con base en *Cajanus cajan* fermentado y avena. An Venez Nutr 28(1): 11-20.

Pilco G. 2012. Comprobación del efecto adelgazante de la tintura de apio (*Apium graveolens*) y el perejil (*Petroselinum sativum*) en voluntarios con sobrepeso [Tesis]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 119 p.

Rettig M, Hen A. 2014. El color en los alimentos, un criterio de calidad medible. *Agro Sur*. [consultado 2018 ago 2]; 42(2):39–48. doi:10.4206/agrosur.2014.v42n2-07.

Ríos I. 2011. Efecto de la suplementación con calcio sobre la biodisponibilidad de hierro [Tesis]. Instituto de nutrición y tecnología de alimentos, Chile. 71p.

RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano). 2008. Alimentos y bebidas procesados. Néctares de frutas: Especificaciones. Centroamérica: COMIECO; [consultado 2018 ago 12]. asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_04_4808_nectares_frutas.pdf

RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano). 2010. Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad. Centroamérica: COMIECO; [consultado 2018 jul 15]. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_04_60_10_etiquetado_nutricional_productos_alimenticios_preenvasados.pdf

Sady M, Jaworska G, Grega T, Bernás E, Domagala J. 2012. Application of acid whey in orange drink production. *Food Technol. Biotechnol.* [consultado 2018 sep 2]; 51(2):266–277. ISSN: 1330-9862.

Saldaña S, Hernández E. 2012. Actitudes en la ingesta de bebidas saludables en adultos mayores. [consultado 2018 sep 13]; 22(1): 115-122. <https://www.uv.mx/psicysalud/psicysalud-22/1/221/Sandra%20Areli%20Salda%20F1a%20Ibarra.pdf>

Salinas Y, Zuñiga A, Jiménez L, Serrano V. 2012. Color en cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos. *Revista Chapingo serie horticultura*. [consultado 2018 ago 18]; 18(3):395–407. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60926213012>

Sánchez I, Pérez V. 2008. El funcionamiento cognitivo en la vejez: atención y percepción en el adulto mayor [Artículo de revisión]. *Centro comunitario de salud mental, Cuba*. 7p. <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v24n2/mgi11208.pdf>

Sayago S, Goñi I. 2010. *Hibiscus sabdariffa* L: fuente de fibra antioxidante. *ALAN*. 60(1). 1-4.eng. <https://www.alanrevista.org/ediciones/2010/1/art-12/>.

Saxena D, Chakraborty S, Sabikhi L, Singh D. 2013. Process optimization for a nutritious low calorie high fiber whey-based ready to serve watermelon beverage. *J Food Sci Technol*. [consultado 2018 sep 1]; 52(2):960–967. doi:10.1007/s13197-013-1066-z.

Secretaría de economía. 2010. Norma mexicana para productos agrícolas destinados para consumo humano, flor (cáliz) de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), especificaciones y métodos de prueba. México: SE; [consultado 2018 jul 28].

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5140165&fecha=22/04/2010

Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. 2017. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 34(4): 690-8

Serpa AM, Barajas JA, Velásquez JA, Vélez LM, Zuluaga R. 2015. Desarrollo de un refresco a partir de la mezcla de fresa (*Fragaria ananassa*), mora (*Rubus glaucus*), gulupa (*Passiflora edulis Sims*) y uchuva (*Physalis peruviana* L.) fortificado con hierro dirigido a niños en edad preescolar. *Perspect Nutr Humana*. 17:151-163.

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). 2017. Standard concerning the marketing and commercial quality control of root and tubercle vegetables. New York: United Nations; [consultado 2018 jul 28].

https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/59_RootandTubercleVeg.pdf

USDA (United States Department of Agriculture). 2007. United States Standards for grades of parsley. United States: USDA; [consultado 2018 jul 28].

<https://www.ams.usda.gov/grades-standards/parsley-grades-and-standards>

Vanegas L, Restrepo D, López J. 2009. Características de las bebidas con proteína de soya. *Revista Facultad Nacional de Agricultura*. [consultado 2018 jul 23]; 62(2):5165–5175. www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914590015

Vera H. 2008. Evaluación sensorial [Tesis]. Instituto Politécnico Nacional, México. 48p.

Villareal Y, Mejía D, Osorio O, Cerón A. 2013. Efecto de la pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina C en jugos de fruta. *Biotecnología del sector agropecuario y agroindustrial*. [consultado 2018 ago 6]; 11(2):66–75. www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a08.pdf

7. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado.

Consentimiento informado

“Desarrollo de bebidas con aporte de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores”

El estudio pretende desarrollar las formulaciones de bebidas a base de frutas y vegetales con diferentes fuentes de proteína (suero lácteo y proteína aislada de soya) como una alternativa para ambas poblaciones (jóvenes y adultos mayores) que les permita incrementar el consumo de estos nutrientes en su dieta y reducir la incidencia de enfermedades por carencia de los mismos.

Su participación en el estudio consistiría en realizar la evaluación sensorial de las bebidas de manera clara, siendo esta voluntaria, es decir, si usted no quiere hacerlo puede decir que no.

La información que nos proporciones nos ayudará a cumplir con el objetivo del estudio y de esa manera poder dar una alternativa a las poblaciones afectadas por problemas nutricionales. La información será confidencial, solo tendremos conocimiento de ello las personas involucradas directamente en el estudio.

Si acepta participar, le pido que por favor ponga una (✓) en el cuadro de abajo que dice “Sí quiero participar” y escriba su nombre. Si **NO** quiere participar, no ponga ninguna (✓), ni escriba su nombre.

Sí quiero participar

Fecha: _____ de _____ 2018.

Nombre: _____

Firma: _____

Anexo 2. Boleta de evaluación sensorial para jóvenes.

Análisis sensorial “Bebidas naturales con aporte de hierro y proteína”

Muchas gracias por su participación voluntaria y anónima. Por favor llene los siguientes datos:

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

A continuación se le presentaran 2 muestras codificadas de bebidas naturales para que por favor evalúe sus características sensoriales mostradas abajo.

Tiene a su disposición, galletas de soda y un vaso de agua para que limpie su paladar con la galleta y el agua, que podrá utilizar para iniciar la evaluación, y después de degustar cada muestra.

- Evalué una muestra a la vez, una por una
- Marque con “X”, según su calificación de acuerdo a los atributos: apariencia, color, olor, sabor, acidez, dulzura y aceptación general usando una escala de 1-9, en donde:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Me disgusta extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta poco	Ni me gusta/ Ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente

Código de muestra: _____

Atributo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Apariencia									
Color									
Olor									
Sabor									
Acidez									
Dulzura									
Aceptación general									

Comentarios _____

Anexo 3. Boleta de evaluación sensorial para adultos mayores.

Análisis sensorial “Bebidas naturales con aporte de hierro y proteína”

Muchas gracias por su participación voluntaria y anónima. Por favor llene los siguientes datos:

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

A continuación, se le presentaran 2 muestras codificadas de bebidas naturales para que por favor evalúe sus características sensoriales mostradas abajo.

Tiene a su disposición, galletas de soda y un vaso de agua para que limpie su paladar con la galleta y el agua, que podrá utilizar para iniciar la evaluación, y después de degustar cada muestra.

- Evalúe una muestra a la vez, una por una
- Marque con “X”, según su calificación de acuerdo a los atributos: apariencia, color, olor, sabor, dulzura, aceptación general usando una escala de 1-3, en donde:

1	2	3
Me disgusta	No me gusta ni me disgusta	Me gusta

Código de muestra: _____

Código de muestra: _____

Atributo	1	2	3
Apariencia			
Color			
Olor			
Sabor			
Dulzura			
Aceptación general			

Atributo	1	2	3
Apariencia			
Color			
Olor			
Sabor			
Dulzura			
Aceptación general			

Comentarios: _____

Anexo 4. Composición nutricional de las materias primas (en base a 100 gramos).

Materia prima	Energía (Kcal)	P (g)	CHOS (g)	Fibra dietética (g)	Hierro (Mg)	Vit. C (Mg)	Sodio (Mg)	Calcio (Mg)
CLARISOY 170	380.0	90.0	1.0	0.0	15.0	0.0	2750.0	100.0
Suero dulce	27.0	0.8	5.1	0.0	0.06	0.0	54.0	47.0
Zumo de naranja	46.5	0.9	11.1	0.6	0.5	55.3	0.8	39.3
Remolacha cruda	46.2	1.9	10.0	0.9	1.2	12.5	74.6	22.8
Perejil fresco	43.5	3.4	8.1	1.7	5.3	204.0	38.0	214.7
Flores de jamaica	304.0	7.2	74.1	0.0	9.0	7.0	0.0	659.0
Splenda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kcal: Kilocalorias

g: Gramos

Mg: Miligramos

Fuente: (INCAP y OPS 2012), (Mazzei y Puchulu 1995)

Anexo 5. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con remolacha para jóvenes.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Acidez	Dulzura
Aceptación general	0.61	0.55	0.45	0.80	0.67	0.83

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 6. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con perejil para jóvenes.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Acidez	Dulzura
Aceptación general	0.61	0.66	0.74	0.76	0.73	0.72

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 7. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con remolacha para jóvenes.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Acidez	Dulzura
Aceptación general	0.58	0.62	0.56	0.85	0.66	0.72

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 8. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con perejil para jóvenes.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Acidez	Dulzura
Aceptación general	0.60	0.69	0.80	0.82	0.82	0.78

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 9. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con remolacha para adultos mayores.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Dulzura
Aceptación general	0.77	0.77	0.81	0.82	0.69

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 10. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de soya con perejil para adultos mayores.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Dulzura
Aceptación general	0.90	0.80	0.88	0.88	0.83

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 11. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con remolacha para adultos mayores.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Dulzura
Aceptación general	0.66	0.66	0.63	0.77	0.81

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 12. Correlaciones de los atributos sensoriales de la bebida de lactosuero con perejil para adultos mayores.

Atributo	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Dulzura
Aceptación general	0.77	0.77	0.85	0.98	0.88

Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($P < 0.05$)

Anexo 13. Etiqueta nutricional tratamiento soya remolacha para jóvenes.

Información Nutricional	
Tamaño por porción de 250 ml	
1 porción por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 50 Kcal	Calorías de grasa 0 Kcal
Valor Diario*	
Grasa Total 0g	0%
Grasas Saturadas 0g	0%
Sodio 140mg	7%
Carbohidrato total 8g	3%
Fibra dietética menos de 1g	4%
Proteína 5g	9%
Vitamina C	78%
Hierro	10%
Calcio	3%
* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2100 Calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas	
No es fuente significativa de grasa y grasas saturadas	

Anexo 14. Etiqueta nutricional tratamiento soya perejil para adultos mayores.

Información Nutricional	
Tamaño por porción de 250 ml	
1 porción por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 80 Kcal	Calorías de grasa 0 Kcal
Valor Diario*	
Grasa Total 0g	0%
Grasas Saturadas 0g	0%
Sodio 140mg	14%
Carbohidrato total 14g	5%
Fibra dietética menos de 1g	7%
Proteína 8g	12%
Vitamina C	129%
Hierro	13%
Calcio	8%
* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2100 Calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas	
No es fuente significativa de grasa y grasas saturadas	

Anexo 15. Etiqueta nutricional tratamiento lactosuero remolacha para jóvenes.

Información Nutricional	
Tamaño por porción de 250 ml	
1 porción por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 70 Kcal	Calorías de grasa 0 Kcal
Valor Diario*	
Grasa Total 0g	0%
Grasas Saturadas 0g	0%
Sodio 100mg	5%
Carbohidrato total 15g	6%
Fibra dietética menos de 1g	3%
Proteína 3g	5%
Vitamina C	52%
Hierro	6%
Calcio	8%
* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2100 Calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas	
No es fuente significativa de grasa y grasas saturadas	

Anexo 16. Etiqueta nutricional tratamiento lactosuero perejil para adultos mayores.

Información Nutricional	
Tamaño por porción de 250 ml	
1 porción por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 80 Kcal	Calorías de grasa 0 Kcal
Valor Diario*	
Grasa Total 0g	0%
Grasas Saturadas 0g	0%
Sodio 80mg	8%
Carbohidrato total 16g	6%
Fibra dietética menos de 1g	4%
Proteína 3g	5%
Vitamina C	86%
Hierro	16%
Calcio	11%
* Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2100 Calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas	
No es fuente significativa de grasa y grasas saturadas	

Anexo 17. Costos de formulación de la bebida soya con remolacha para jóvenes.

Materia prima	Costo unitario	Unidad	Cantidad utilizada	Costo total
CLARISOY 170	0.05	Gramos	4.83	0.26
Agua	0.0019	Mililitros	175.28	0.33
Naranja	0.01	Gramos	105.11	1.38
Remolacha	0.04	Gramos	19.34	0.73
Flores de jamaica	0.23	Gramos	0.99	0.23
Splenda	1.56	Gramo	1.25	1.95
Total Lempiras				4.88

Tasa de cambio: L.24.24 (Octubre 2018)

Anexo 18. Costos de formulación de la bebida de lactosuero con remolacha para jóvenes.

Materia prima	Costo unitario	Unidad	Cantidad utilizada	Costo total
Lactosuero	0.0005	Mililitros	161.85	0.08
Agua	0.0019	Mililitros	29.15	0.06
Naranja	0.01	Gramos	85.86	1.13
Remolacha	0.04	Gramos	17.10	0.65
Flores de jamaica	0.23	Gramos	1.10	0.25
Splenda	1.56	Gramo	1.33	2.08
Total Lempiras				4.19

Anexo 19. Costos de formulación de la bebida soya con perejil para adultos mayores.

Materia prima	Costo unitario	Unidad	Cantidad utilizada	Costo total
CLARISOY 170	0.05	Gramos	5.00	0.27
Agua	0.0019	Mililitros	179.35	0.34
Naranja	0.01	Gramos	109.17	1.43
Perejil	0.14	Gramos	11.40	1.64
Flores de jamaica	0.23	Gramos	2.85	0.66
Splenda	1.56	Gramo	1.30	2.03
Total Lempiras				6.37

Anexo 20. Costos de formulación de la bebida de lactosuero con perejil para adultos mayores.

Materia prima	Costo unitario	Unidad	Cantidad utilizada	Costo total
Lactosuero	0.0005	Mililitros	135.58	0.07
Agua	0.0019	Mililitros	42.51	0.08
Naranja	0.01	Gramos	122.88	1.61
Perejil	0.14	Gramos	11.34	1.63
Flores de jamaica	0.23	Gramos	2.83	0.65
Splenda	1.56	Gramo	1.25	1.95
Total Lempiras				5.92

Anexo 21. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya remolacha jóvenes.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	20.00	2.07	59.10
Extracto de remolacha	4.62	15.47	0.71	20.37
Infusión de jamaica	3.41	4.77	0.16	4.64
Proteína aislada de soya	18.00	1.93	0.35	9.90
Splenda	42.10	0.50	0.21	6.00
Total			3.51	100.00

Anexo 22. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya perejil jóvenes.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	18.69	1.94	57.98
Extracto de perejil	3.90	12.14	0.47	14.16
Infusión de jamaica	3.41	11.21	0.38	11.44
Proteína aislada de soya	18.00	1.88	0.34	10.12
Splenda	42.10	0.50	0.21	6.30
Total			3.34	100.00

Anexo 23. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya remolacha adultos mayores.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	26.71	2.77	68.97
Extracto de remolacha	4.62	6.10	0.28	7.02
Infusión de jamaica	3.41	11.45	0.39	9.72
Proteína aislada de soya	18.00	2.02	0.36	9.05
Splenda	42.10	0.50	0.21	5.24
Total			4.02	100.00

Anexo 24. Balance de sólidos solubles para el tratamiento soya perejil adultos mayores.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	20.06	2.08	59.87
Extracto de perejil	3.90	9.12	0.36	10.24
Infusión de jamaica	3.41	13.68	0.47	13.43
Proteína aislada de soya	18.00	2.01	0.36	10.41
Splenda	42.10	0.50	0.21	6.06
Total			3.47	100.00

Anexo 25. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero remolacha jóvenes.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	15.79	1.64	22.85
Extracto de remolacha	4.62	13.68	0.63	8.82
Infusión de jamaica	3.41	5.26	0.18	2.50
Lactosuero	6.94	64.74	4.49	62.71
Splenda	42.10	0.53	0.22	3.11
Total			7.16	100.00

Anexo 26. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero perejil jóvenes.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	14.29	1.48	22.27
Extracto de perejil	3.90	9.52	0.37	5.58
Infusión de jamaica	3.41	18.57	0.63	9.52
Lactosuero	6.94	57.14	3.97	59.60
Splenda	42.10	0.48	0.20	3.04
Total			6.65	100.00

Anexo 27. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero remolacha adultos mayores.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	23.06	2.39	33.00
Extracto de remolacha	4.62	7.38	0.34	4.70
Infusión de jamaica	3.41	13.84	0.47	6.51
Lactosuero	6.94	55.22	3.83	52.88
Splenda	42.10	0.50	0.21	2.90
Total			7.25	100.00

Anexo 28. Balance de sólidos solubles para el tratamiento lactosuero perejil adultos mayores.

Materia prima	°Brix	% en la formulación	Aporte de °Brix	% Aportado
Zumo de naranja	10.37	22.60	2.34	32.85
Extracto de perejil	3.90	9.07	0.35	4.96
Infusión de jamaica	3.41	13.60	0.46	6.50
Lactosuero	6.94	54.23	3.76	52.75
Splenda	42.10	0.50	0.21	2.95
Total			7.14	100.00